Estrategia para la utilización integral y comercialización de algunos sub-productos de los cítricos



Govert Westerveld

Estrategia para la utilización integral y comercialización de algunos sub-productos de los cítricos



Govert Westerveld

Estrategia para la utilización integral y comercialización de algunos sub-productos de los cítricos



Govert Westerveld



Estrategia para la utilización integral y comercialización de algunos sub-productos de los cítricos.

Tesis presentada al profesorado de la Columbia Southern University en cumplimiento parcial de la concesión del doctorado en administración de empresas.

© Govert Westerveld
Academia de Estudios Humanísticos de Blanca (Murcia) Spain

ISBN: 978-1-7947-4227-7
Ebook: Sin ISBN

30540 Blanca (Murcia) Spain

Dedicación

A Piedad, María del Pilar, Julio y Rebeca

Agradecimientos

Al Dr. D. Julián Castillo Sánchez, entrañable amigo y compañero, por haber hecho posible esta tesis doctoral gracias a su orientación, apoyo constante y ayuda incondicional en la resolución de cualquier problema.

También deseo expresar mi agradecimiento sincero a mis amigos, Dr. D. Obdulio Benavente-García y Prof. Dr. José Antonio del Río, Profesor de Biología en la Universidad de Murcia, ambos eminentes investigadores de los derivados cítricos, por sus valiosas observaciones y sabios consejos en el pasado.

Al Prof. Dr. D. Francisco Sabater García, investigador nato y ex-rector de la Universidad de Murcia, quién siempre me estimulaba para sacar adelante mis ideas.

Mis gracias al Prof. D. Raul A. Carbajales de la Southern Columbia University por sus acertados comentarios y aportaciones que han contribuido a mejorar la calidad de esta Memoria.

A mi esposa, a quien agradezco por tenerme tanta paciencia, estar a mi lado en todo momento y por darme su amor todos los días, lo que me motiva a cumplir todo lo que me proponga.

Por último, hay otras muchas personas que han influido en el desarrollo y realización de esta tesis. A todos ellos, muchas gracias.

Beniel, mayo de 1996

CONTENIDO

Amsterdam, la llama de libertad mental

Cuando quiero tranquilizar mi mente,
no es el honor lo que busco, sino la libertad.

Rembrand van Rijn
Famoso pintor holandés
(1606-1669)



1 Introducción

1.1 EL GÉNERO CITRUS: GENERALIDADES Y TAXONOMÍA.

El género Citrus, incluye a un grupo de especies frutales, de un considerable valor económico, que crecen alrededor del mundo en las zonas de clima tropical y subtropical, con alta irradiación y humedad necesarias para su desarrollo.

Las principales áreas comerciales se sitúan en las regiones subtropicales, a partir de los 20 grados de latitud norte y sur del Ecuador. El Mediterráneo, América del Norte y América Central contienen aproximadamente el 80% de las plantaciones comerciales, el restante 20% se encuentra distribuido entre Extremo Oriente (10%), Sudamérica (6%) y otros territorios del hemisferio Sur (4%), incluyendo Sudáfrica y Australia. Sin embargo, es preciso remarcar que las especies mediterraneas proceden del Extremo Oriente, desde el que fueron introducidas en periodos relativamente recientes. En esta última zona geográfica existían un número relativamente reducido de especies, pero los cultivadores asiáticos han generado una enorme cantidad de subespecies, variedades e híbridos, a menudo difíciles de distinguir entre sí. En general, el género Citrus muestra, como más adelante veremos, un enorme rango de variabilidad en los diferentes aspectos que lo caracterizan. Dentro del mismo, las llamadas **naranjas** constituyen alrededor del 75% de la producción total, **limones** y **pomelos** representan cada uno el 10% aproximadamente (Burke, 1967).

El origen de los cítricos se sumerge en un maremagnum de historias, suposiciones y leyendas, de cualquier modo, la mayoría de las investigaciones apuntan a que su salida hacia el mundo se produjo desde la China hacia la India y de allí a la mayoría de los países tropicales y subtropicales. Resulta hasta cierto punto curiosa la variación etimológica del término **naranja**. Según el sánscrito, NAGARUNGA O NAGRUNGA; en la India se le domina NARUNGEE O NERUNGA; según los árabes la denominarían NARUNJ; los italianos

NARANZI, ARANGI, y en la edad media, en latín se nombraba como ARANCIUM, ARANGIUM, que derivó finalmente a AURANTIUM.

El estudio taxonómico de los cítricos siempre ha resultado, y aún hoy lo es, confuso. Uno de los primeros y más documentados estudios, que después sirvió de base para otros muchos, fue realizado por el Prof. M. Guillaumin, subdirector del Laboratorio de Cultivos del Museo de Historia Natural de París, en su libro ***Les Citrus cultivés et sauvages***, escrito en 1917. En él reduce el número de especies a 12, que comprenden subespecies, variedades, subvariedades y razas, discernibles por medio de una tabla dicotómica que él establece. No incluyó en esta clasificación los cítricos fruto de procesos de hibridación. Dado el interés de esta clasificación la reproducimos aquí tal y como fue confeccionada:

I. Hojas caducas, trifoliadas

(*S. Pseudeagle*). 1. C. trifoliata

II. Hojas perennes simples (*S. Eucitrus*)

A. Estambres soldados en haces.

- Yemas muy velludas, verdes, al lado de hojas adultas pubescentes, flores blancas.
2. C. decumana

- Yemas lisas o un poco pubescentes, junto con hojas adultas totalmente lisas.

I. Peciolo visiblemente alado, o algo separado, yemas verdes, flores blancas.

* Embriones blancos 3. C. Aurantium

semiconocida 4. C. neocaledonica

** Embriones verdes.

Fruto redondo, polos aplanados — 5. C. nobilis

Fruto pequeño, redondo-ovoide, polos no aplanados — 6. C. japonica

II. Peciolo sin alas ni borde, yemas púrpura;

Flores rojizas rojizas — 7. C. medica

B. Estambres libres.

- Peciolo muy alado, fruto redondo y flores blancas — 8. C. Hystrix
- Peciolo sin alas ni borde.

I. Fruto redondo, flores rosáceas — 9. C. australis

II. Fruto alargado

* Hojas pequeñas, de menos de

6 cm de longitud

- Cáliz no ciliado, yemas rojas,

flores blancas — 10. C. Oxanthera

- Cáliz ciliado — 11. C. australasica

** Hojas grandes, de más de 12 cm de longitud — 12. C. inodora

A partir de esta clasificación, el estudio de la taxonomía del género Citrus ha sido desarrollado por insignes botánicos como Engler, Swingle, Tanaka, Wolfe, Hodgson, etc. Sus trabajos han permitido, no sin serias discrepancias entre ellos, establecer una

clasificación de las diversas especies e híbridos pertenecientes a este género.

En definitiva, *Citrus* es un género de agrios. Los agrios pertenecen a la familia Rutáceas, encuadrada, junto con otras 11, dentro de la división Espermatofitas (Embriofitas Sinfonógamas), subdivisión Angiospermas, clase Dicotiledóneas, subclase Archiclamideas (Coripétalas), orden Geraniales, suborden 1, Geraninas. De entre las Rutáceas los agrios pertenecen a la subfamilia Aurantiodeas que contiene, de acuerdo con el criterio de Swingle, 2 tribus, 6 subtribus y 33 géneros, siendo la tribu Citreas, y dentro de ella la subribu Citrinas, la que contiene a los tres géneros más importantes de agrios: *Citrus*, *Fortunella* y *Poncirus* (Swingle y Reece, 1967)

El género *Citrus* es el que engloba un mayor número de especies, incluyendo la totalidad de las cultivadas. Este hecho, junto con las frecuentes mutaciones espontáneas que sus especies presentan y la facilidad de cruzamiento entre las mismas, dificultan aún más el estudio de su distribución taxonómica. De entre las distintas clasificaciones antes mencionadas merecen destacarse algunas: (Swingle y Reece, 1967), con un criterio generalista reducen las especies del género a 16; Tanaka (1954), utilizando criterios más restrictivos muestra una mayor complejidad en su clasificación, en la que determina 145 especies y, más tarde, hasta 157; con criterios intermedios entre los dos autores anteriores, Hodgson (1961) establece una interesante clasificación de 36 especies.

El género *Fortunella* incluye cuatro especies (Swingle y Reece, 1967): *margarita*, *japonica*, *polyandra* y *hindsii*, si bien las dos últimas son de dudosa validez. Su resistencia al frío y el interés de algunas de sus características fisiológicas, hacen de este género un punto de interés en la obtención de nuevos cítricos capaces de desarrollarse en condiciones ambientales adversas.

El género *Poncirus* consta de una sola especie, P. *trifoliata*. Es, quizá, la especie más estable de todos los agrios,

probablemente debido a que los híbridos resultantes de su cruzamiento con otros agrios son casi siempre estériles. Su mayor interés radica en el uso que como patrones tienen sus híbridos con el género *Citrus* (Citranges), caracterizados por su vigor y, sobre todo, por su tolerancia a ciertas enfermedades.

La existencia de híbridos interespecíficos del género *Citrus* es muy frecuente y, aunque no todos tienen interés agronómico, algunos de ellos han alcanzado gran importancia por las características de sus frutos o su comportamiento como patrones. La generación de estos híbridos puede ser realizada directamente por el hombre, o tener un origen natural, en cuyo caso resulta difícil el conocimiento de sus ancestros; por ello, los criterios de clasificación empleados muestran diferencias notables. De cualquier modo, se clasifican de acuerdo con sus parentales, y pueden distinguirse hasta 9 tipos (Agustí y Almela, 1991):

1.- Citranges (naranjo dulce-*Citrus sinensis*- y *Poncirus trifoliata*).

2.- Citrumelos (pomelo-*Citrus paradisi*-y *P. trifoliata*).

3.- Citremon (limonero-*Citrus limonia*- y *P. trifoliata*).

4.- Tangelos (mandarina y pomelo).

5.- Tangors (mandarino y naranjo dulce).

6.- Lemonimes (limonero y limero).

7.- Limequats (limero y *Fortunellas*).

8.- Híbridos de mandarinos y trangelos.

9.- Híbridos de mandarinos.

Las especies de cítricos de mayor importancia económica muestran gran número de caracteres en común, su mejoría en el aumento de la resistencia de las especies y de su productividad han hecho que se extienda ampliamente el entrecruzamiento de las mismas. Los híbridos obtenidos también son a menudo fértiles, es decir, con nuevas posibilidades de entrecruzamiento.

La distribución original de los Aurantioideos estaba limitada al Viejo Mundo. El género *Citrus* y los géneros con él relacionados se localizaban en el Sudeste de Asia. Sin embargo, se carece de datos que permitan analizar como se inició la "domesticación" y cultivo de estas especies en dicha zona, del mismo modo, sus ancestros silvestres no han sido identificados.

En la Tabla 1 se resume la limitada información disponible acerca de la historia de las principales formas hortícolas del género, junto con datos de su comportamiento reproductivo y su utilidad como rizomas. En ella puede observarse como existe una única especie originaria del Nuevo Mundo (pomelo) y que sólo dos grupos se reproducen regularmente de forma sexual.

TABLA 1

Principales grupos de importancia hortícola del género *Citrus*. (Weber, 1967; Swingle y Reece, 1967; Frost y Soost, 1968)

NOMBRE	Fecha aproximada primera referencia escrita		Tipo de embrión	Formas predominantes como rizomas
	Europa	Nuevo Mundo		
1. CIDRA	300 aC.		sexual	
2. LIMON	S-XII-XIII	1493-Haiti	parcialmente nucelar	limón rugoso
3. LIMA	S-XIII		parcialmente nucelar	Palestina dulce
4. PUMMELO	S-XII	S-XVII-Barbados	sexual	
5. NARANJA AMARGA	S-XI		nucelar	muchas
6. NARANJA DULCE	S-XV	1493-Haiti	nucelar ó sexual	muchas
7. MANDARINA	1805	S-XIX-USA	nucelar ó sexual	Cleopatra
8. POMELO		S-XVIII-USA	nucelar	

1.2 LOS CÍTRICOS Y SU PROCESADO INDUSTRIAL

Con el desarrollo a nivel mundial de las industrias cítricas durante el siglo XX, la investigación en el campo de los cítricos avanzó considerablemente. En USA hay que destacar la actividad investigadora de las Universidades de California, Arizona, Texas A&M, Luisiana y Florida; El USDA; la Sociedad Estatal Hortícola de Florida, Departamentos Estatales de Agricultura, etc. Gracias a nuevos descubrimientos en el campo de las enfermedades vegetales, el control de la actividad de los insectos, rizomas, fertilización, riego y otras prácticas de cultivo, se ha producido un incremento de producción de frutos de mejor calidad. Estos programas de investigación introdujeron nuevas variedades, y una selección más adecuada de embriones, con control sobre la presencia de virus y otros elementos indeseables, conduciendo al uso general de rizomas resistentes a la "Phytophtora root" y otros insectos transmisores de virus y enfermedades (ejemplo: la tristeza de los cítricos-"minador”).

Los avances de la investigación aplicada a la producción fueron evidentes durante la década de los años 30 permitiendo posteriormente que se alcanzara producciones de hasta dos millones de toneladas en 1945 en California y Florida. Con este incremento de la producción, la existencia de excedentes de consumo de fruta fresca llegó a ser un problema evidente. Parte de la fruta excedente fue "conservada” con objeto de ampliar la estación de consumo. Sin embargo, sus caracterís-ticas organolépticas generales carecían posteriormente de calidad. La necesidad de nuevas investigaciones para obviar estos excedentes de producción era pues evidente.

Así, en este estado, el desarrollo de los concentrados congelados, realizados por el ARS-USDA Southern Utilization Laboratory en 1946 y, comercializados en 1948, contribuyó a estimular de nuevo el consumo per capita de naranjas en

USA en forma de zumos, disminuyendo un tercio, aproximadamente, el consumo de fruta fresca.

Obviamente, estas nuevas tecnológicas también tuvieron su impacto en el resto del mundo, incrementando espectacularmente la producción de naranjas, si bien fue Florida la zona donde más se observaron estos efectos. Las industrias de procesado de cítricos se han desarrollado en países como Chipre, Jamaica y Honduras. En Japón se inició el desarrollo de la industria del "frío" aplicada a la fabricación de concentrados. En países como España, Italia y Marruecos, en los que el negocio de producción de fruta ocupa un lugar destacado se destina aproximadamente un 10% de la misma al campo de la industria cítrica.

En este sentido, es importante evaluar cuales son las especies y los cultivos que se establecen alrededor del mundo desde la óptica de su aplicación al ámbito industrial. En nuestro caso concreto, en España.

1.3 PRINCIPALES VARIEDADES DE CITRICOS CULTIVADAS EN ESPAÑA. PRODUCCIÓN INDUSTRIAL ESPAÑOLA.

En España se cultivan gran número de variedades de agrios, si bien hay que destacar que las naranjas y mandarinas suponen el 85% de la producción total, los limones algo más del 14% y los pomelos no llegan a alcanzar el 1% (Agustí y Almela, 1991):

A) Naranjo dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck).

A1) Grupo Navel: Washington, Thomson, Navelina, Newhall, Navelate y Lana Late.

A2) Grupo Blancas: Salustiana, Valencia Late; Verna.

A3) Grupo Sanguinas: Doblefina, Entrefina, Sanguinelli.

B) Mandarinas.

B1) M. Satsuma (*Citrus unshiu*. Marc.). Mutaciones: Clausellina, Salzara, Vallés, Planellina, Okitsu wase, Pascualina.

B2) M. Clementinas (*Citrus reticulata*. Blanco). Mutaciones: Fina, Clemenules, Tomatera, Oroval, Marisol, Oronules, Esbal, Arrufatina, Guillermina, Hernandina, Clemtard.

C) Pomelos (*Citrus paradisi*. Macfad.): Marsh, Redblush, Star Ruby.

D) Naranja amarga (*Citrus aurantium* L., naranja de Sevilla)

E) Limones (*Citrus Limonia*): Verna, Fino (mayoritarias), Eureka, Lisbon, Villafranca.

F) Híbridos:

F1) Híbridos de mandarino

- Mandarina Nova (M. Clementina/Tangelo Orlando)
- Mandarina Fortune (M. Clementina/ Tangerina Dancy)
- Mandarina Kara (M. Satsuma/M. King)
- Wilking (M. King/M. común)

F2) Tangors: Ellendale (Mandarina/Naranjo dulce)

F3) Tangelos: Minneola, Orlando (Mandarina Dancy/Pomelo)

La producción de cítricos en España se centra en las áreas de Levante y Murcia, y Andalucía, Este y Oeste. En la primera de ellas figuran las provincias de Tarragona, Castellón, Valencia, Alicante y Murcia. La mayor producción de naranja pertenece a Valencia, de mandarinas a Castellón, de pomelo a Alicante y de limón a Murcia. A excepción de Jaén, la producción de diversas especies cítricas esta muy extendida en toda la Comunidad Andaluza.

El esquema general de proceso en las factorías responde a un comportamiento modelo, en el que se definen las siguientes etapas: descarga, almacenaje, introducción del fruto en la línea de trabajo, lavado, cepillado, enjuague, eliminación de frutos en

malas condiciones, extracción de aceites esenciales, nuevo lavado, selección de la fruta óptima, clasificación por tamaños, extracción y preparación de los diferentes tipos de zumos y concentrados naturales y manufactura final de residuos secos para alimentación animal.

A partir de este modelo general de operación, en los siguientes párrafos se detallan los diferentes productos y métodos de elaboración desarrollados en España, (Royo Iranzo, 1962-1974).

La mayoría de las factorías obtienen los aceites esenciales a través del raspado de la fruta entera y posterior prensado de la raspadura en prensas continuas o verticales, posteriormente se separan el agua y el aceite mediante centrifugación. En algunas factorías más avanzadas, se extrae el aceite esencial al mismo tiempo que el zumo en maquinas exprimidoras denominadas comunmente extractores FMC "In-Line". Existen otros procedimientos en desuso como los de estilete, o los que implican el uso de frutos partidos.

La extracción del zumo se realiza utilizando diversos modelos de maquinaria como son los de tipo (referencia de origen): "Calvillo, Miguel Señalada, FMC In Line, Indelicato y Bertuzzi", principalmente. La filtración final del zumo se realiza a través de mallas de 0.8 mm de "luz de malla". La etapa de centrifugación (continua) para la separación de la pulpa que contiene el zumo se efectúa generalmente a través de centrifugadoras "Westfalia, Alfa-Laval y Riera Nadeu". En la homogeneización del zumo se emplean maquinarias tipo **Manton-Gaulin** y entre los desaireadores y pasteurizadores predomina la tecnología tipo **APV**.

Los zumos naturales así obtenidos se destinan generalmente a diversos usos y productos: envasado directo para el consumo

(vidrio o "lata"), refrigeración congelación en sistemas adecuados de transporte para su exportación y obtención de concentrados de zumo. La obtención de este concentrado se realiza por diversas vías: en condiciones de vacío, por congelación-enfriamiento (lenta) por congelación instantánea (rápida). En el primer caso se utilizan evaporadores tipo: "Luwa, Majonnier, T.A.S.T.E., APV y Alfa-Laval", en el segundo el sistema tipo Krause.

De las naranjas procesadas, el 80% se destina a la manufactura de concentrados, la mayoría de los cuales son exportados, conservados por medios físicos adecuados o por congelación y envasado en barriles metálicos con sacos de polipropileno. Una cierta proporción de los concentrados se exporta en barriles, con agentes químicos diversos como conservantes.

La última etapa del modelo general de aprovechamiento industrial del cítrico, se centra en la utilización del subproducto resultante de la extracción del zumo y los aceites esenciales del fruto. Este material, constituido en su mayor parte por cortezas, pieles de los carpelos y semillas, se destina fundamentalmente al sector de la alimentación animal. En España, este tipo de industria aplicada puede ser elaborada por diversos métodos: (1) secado espontáneo del producto de forma natural, gracias a la acción del sol y del viento; (2) mediante molienda en fresco, tratamiento con hidróxido cálcico, prensado y secado en horno rotatorio con calor directo, y (3) molienda en fresco y secado directo como en el caso anterior.

A partir de modelo general de proceso es usual destinar materia prima a la manufactura de otros productos derivados del fruto cítrico, tales como pastas, extractos y bases para la elaboración de bebidas refrescantes, cortezas conservadas en salmuero, So2, congelación, secado; pulpa seca para la obtención de pectinas, etc.. En muchos casos, las factorías ya preparan directamente para su venta y consumo bebidas refrescantes características.

Adicionalmente, hay que significar que, dado que la etapa de procesado de naranja ocupa usualmente unos tres meses al año, el resto del tiempo, las factorías adaptan maquinarias complementarias en sus líneas de producción, para el procesado de otros frutos y vegetales, como tomates, uvas, albaricoques, melocotones, peras, etc..

1.4 PAPEL DEL CÍTRICO EN LA NUTRICIÓN HUMANA.

Una antigua especulación teológica en la ciencia establecía que la naranja, los cítricos, habían sido creados para suministrar a los humanos ácido ascórbico (Vitamina C). Ninguna especie podría sobrevivir si no consiguiese a través de su dieta un compuesto que solo puede obtenerse biosintéticamente con gran dificultad. Todavía aún, es preciso reconocer, la ausencia de un perfecto conocimiento de todas las relaciones existentes entre un organismo vivo y su dieta. Los expertos en nutrición no pueden definir o formular una dieta específica, que conduzca a una situación de salud óptima. En general, es necesario incrementar el nivel de educación nutricional, evitando los hábitos de dietas pobres en diversidad a través de inclusión de una mayor variedad de alimentos ingeridos. Muchos preparados alimenticios con criterios comerciales son progresivamente sustituidos por otros más naturales, familiares y más cercanos al entorno que nos rodea.

Los cítricos y sus productos derivados posibilitan, más que ninguna otra especie vegetal, el suministro de múltiples y necesarios nutrientes a nuestro organismo. Algunos de esos compuestos como el ácido ascórbico, folacina y vitamina B6 son fundamentales en la dieta, otros, como el potasio, tienen una especial importancia en el caso de dietas restringidas por causas metabólicas anormales. Otros nutrientes presentes en

trazas han de ser controlados en sus niveles con objeto de comprobar y evaluar su verdadera potencialidad. Finalmente, es preciso destacar diversos nutrientes complementarios como son la fibra dietética, el inositol y los bioflavonoides, que deben recibir una mayor atención en su estudio para determinar de forma concreta y definida su verdadera importancia metabólica.

De todos es conocido la importancia de la dieta en la prevención y tratamiento de la arteriosclerosis y enfermedades cardiovasculares. Mencionar también que de entre los factores de riesgo ligados al cáncer, los alimentarios ocupan el primer lugar, seguidos del tabaco. Los estudios epidemiológicos y los realizados en animales de experimentación han puesto en evidencia la relación entre niveles de antioxidantes y aparición de enfermedades degenerativas. El consumo de frutas y verduras es de suma importancia por ser éstas la principal fuente de antioxidantes en la dieta, así en USA, el National Cancer Institute y el National Research Council junto con la National Academy of Sciences sugieren el consumo diario de dos piezas de fruta y tres verduras por día.

En definitiva, la naranja es una fruta en que se encuentran todos los antioxidantes necesarios para nuestro organismo como son las vitaminas C y Ey algunos carotenoides y flavonoides.

1.5 APROVECHAMIENTO DE LOS CÍTRICOS.

Desde su aparición como producto susceptible de ser consumido masivamente, el cítrico ha sufrido una notable evolución en el tratamiento de su producción. A partir, sobre todo, de los años sesenta, las nuevas variedades comerciales de cítricos han sido seleccionadas y desarrolladas fundamentalmente para la producción y consumo en fresco (Cooper y

Chapot, 1977; Araujo 1977). Sin embargo, el rápido incremento en la producción mundial ha provocado un enorme auge en el desarrollo de tecnología industrial de aprovechamiento del cítrico. En EEUU, durante los años ochenta, más del 80% de la producción de cítricos fue empleada en procesos industriales de diversa naturaleza (Ting y Rouseff, 1986).

El uso con fines industriales de los cítricos encuentra su fundamento en las peculiares características del metabolismo secundario de este género de plantas. La amplia diversidad de compuestos, susceptibles de ser obtenidos, exige un conocí-miento profundo de dicho metabolismo y de su evolución durante todo el ciclo reproductivo incluido el periodo de maduración, con objeto de lograr una mayor productividad en todas las posibles áreas de aplicación.

Además del aprovechamiento del cítrico en la producción de zumos, acrecentada gracias a las mejoras introducidas en campo del frío industrial (Ting y Rouseff, 1986), hay que destacar los siguientes grupos de compuestos: carbohidratos (McCready, 1977), incluidos polisacáridos considerados bajo la denominación general de fibras, de amplio y reciente interés en la nutrición humana; vitaminas como el ácido ascórbico y la vitamina B-6, ambas de básica importancia; pectinas (Rouse, 1977), fundamentales como agentes gelificantes en mermeladas, conservas, e incluso en el campo farmacológico; aceites de semillas (Nagy, 1977), con amplias aplicaciones sobre todo en el campo de la alimentación; colorantes naturales, Beta-carotenos (Gross, 1977) cada vez con mayores posibilidades de uso; agentes amargantes como los limonoides (Maier et al., 1977); esencias acuosas y aceites esenciales con diverso grado de volatilidad (Shaw, 1977), muy apreciados en la industria de la perfumeria y de los aromas en general; finalmente, flavonoides (Horowitz y Gentile, 1977) compuestos muy importantes por sus posibilidades de aplicación en campos tan diversos como la farmacologia, alimentación, cosmética, etc.

1.5.1 PECTINAS.

La palabra pectina puede considerarse como una denominación genérica que puede aplicarse a todas las sustancias de naturaleza péctica. Estas sustancias estan constituidas usualmente por derivados carbohidrato con elevados pesos moleculares y composición compleja. Los diversos compuestos pécticos que se conocen se encuentran en vegetales y frutos, siendo muy abundantes en limas, limones, pomelos y naranjas. A menudo se conoce el concepto "pectina" como el ingrediente gelificante por excelencia, así como el compuesto natural encargado de estabilizar la turbidez propia de los zumos, en especial cítricos, siendo, en efecto, el denominado "cuerpo" del zumo, resultado de la presencia de las pectinas.

El descubrimiento de las pectinas se adjudica a Vauquelin (1790) y Braconnot (1825). Este último, propuso el nombre de ácido péctico frente a la palabra griega hasta entonces usada que se refería a gel o coágulo. Fremy en 1840 descubrió nuevos constituyentes pécticos, llamándoles pectosa, las ahora conocidas como protopectinas, las precursoras de las pectinas. Carré y Haynes (1922) aplicaron por primera vez la metódica de insolubilización con la formación de pectato cálcico, como base del método de estimación del contenido péctico.

La mayor parte de las investigaciones primarias sobre las sustancias pécticas se realizaron en Francia y Alemania. La Investigación y Desarrollo de las pectinas en la industria USA no se inició hasta comienzos del siglo XX. Autores como Hinton (1939), Joslyn y Phaff (1947) y Kertesz (1951) realizaron amplias recopilaciones bibliográficas en este sentido. Otras importantes revisiones sobre la química de las protopectinas fueron realizadas por Joslyn (1962) y Doesburg (1965) y con referencia a los contenidos de estas sustancias en frutas y vegetales, por parte de Kefford y Chandler (1970), Pilnik y Voragen (1970) y Doesburg (1973).

Las pectinas constituyen el "cemento" intracelular de las paredes de las células de frutas y vegetales carnosos. Las pectinas se obtienen comercialmente a partir del tejido esponjoso que forma el albedo (células parenquemáticas) de los frutos cítricos, y en el cual es muy abundante su presencia (Kertesz 1951).

La práctica totalidad de la pectina producida se obtiene a partir de cortezas de cítricos. La estructura blanco-esponjosa del albedo de estas cortezas de cítricos constituye un material residual en muchas plantas de proceso, y, sin embargo, resulta ser la principal fuente de pectinas. Otra posible fuente de pectinas son las membranas de los carros del fruto cítrico. Sin embargo, su abastecimiento está limitada al solo existir unas pocas plantas procesadoras que seccionen las frutas, además su proporción gravimétrica es de solo el 10% del peso total del fruto.

Kertesz (1951) llega a establecer que el máximo grado (gelificación) que puede obtener en condiciones optimas se sitúa entre 300 y 350° para cortezas de limón, 300° para pomelo y 150-200° para naranja. Estas evaluaciones se realizaron por determinación de las pectinas extraídas a partir de sólidos insolubles en alcohol obtenidos de cortezas y membranas de segmentos de naranjas, pomelos y limones, durante el ciclo de maduración (Rouse et al. 1962B, 1964B, C; Rouse y Knorr 1968, 1970)

La producción de pectinas se destina a la manufactura de jaleas, mermeladas, conservas y otros productos afrutados.

1.5.2 ÁCIDOS ORGÁNICOS.

Los ácidos orgánicos desempeñan un papel importante en el crecimiento, producción y marketing del cítrico. La ácidez total, junto con el contenido en azúcares, constituyen un importante criterio en la determinación del grado de madurez de naranjas. Por ejemplo, el ácido/tonelada en el caso de los limones es el principal factor en la valoración de una cosecha, e igualmente el nivel de acidez resulta fundamental en los criterios de aceptación por parte del consumidor. Por ejemplo, las naranjas no serían aceptadas con el grado de ácidez del pomelo, mientras que este nivel si debe ser muy elevado en limas y limones.

Las primeras investigaciones en este área identifican al ácido cítrico como el principal de los presentes, junto con unas pequeñas cantidades de ácido L-málico (Scurti y de Plato 1908; Nelson 1927; Hartman y Hillig 1934). Braverman (1933) publica la presencia de ácidos tartárico, málico, benzoico y sucínico, junto con el cítrico en naranjas. En la corteza de limón se ha encontrado ácido oxálico como sal cálcico insoluble (Sinclair y Eny 1947A). Ting y Deszyck (1959) encuentran ácido L-químico en la pulpa y corteza de la variedad Florida pineapple oranges Primo y col., (1965) en un amplio estudio de las naranjas españolas, destacan la presencia de los ácidos láctico, malónico, oxálico, fosfórico, sucínico, benzoico, adipico, málico, tartárico, isocítrico, aconitico y ácidos cítricos, por medio de análisis cromatográfico de sus derivados metil-ester.

1.5.3 COMPUESTOS NITROGENADOS.

Los compuestos nitrogenados representan en el cítrico un pequeño, pero importante grupo de compuestos. Smith (1963) determinó que el fruto contenía 25% del total de N de la planta, como resultado de que el 50% del N absorbido por el árbol cada año se acumula en el fruto. Mediante el método de Kjeldahl se han obtenido los siguientes contenidos:

0.06% w/w para limones, (Dawes, 1969), 0,08% w/w para pomelo (Clements y Leland, 1962), y 0.08 a 0.11% w/w para naranja (Sawyer 1963; Clements y Leland, 1962). El grupo de compuestos más abundante dentro de este bloque son los aminoácidos, que alcanzan normalmente el 70% del valor total de nitrógeno en diversos zumos cítricos (Clements y Leland 1962). El resto del contenido total de N está constituido por proteínas, enzimas, aminas fenólicas, nucleótidos, ácidos nucleïcos, fosfolipidos, vitaminas y compuestos inorgánicos directos.

Estos compuestos inorgánicos suelen encontrarse en forma de sales amónicas ylo nitratos. El contenido en estructuras amónicas se incluye en el de aminoácidos. Benk et al. (1971), analizaron el contenido en nitratos de diversas naranjas encontrando entre 0.2 y 2.8 mg/litro de nitrato y 0.01 a 0.08 de óxido nítrico en las cenizas de zumo frescos.

Otro grupo importante de compuestos nitrogenados son las vitaminas: niacina, tiamina, riboflavina, piridoxina, ácido fólico, biotina y ácido pantoténico.

1.5.4 LÍPIDOS.

Bajo el término lípidos se reúne un heterogéneo grupo de compuestos químicos que muestra un carácter hidrofóbico y una marcada solubilidad en disolventes orgánicos, sales como: cloroformo, benceno, éter y acetona. No obstante, esta definición, establecida en términos de solubilidad, no puede ser empleada de forma rígida, ya que un buen número de compuestos, como algunos gangliosidos, resinas ácidas, y lisofosfatidil, galactosil y glucolípidos muestran una cierta solubilidad diferencial en agua, se extraen a partir de los tejidos vegetales mediante mezclas alcohólicas de diversos hidrocarburos.

Dentro del grupo de los lípidos pueden incluirse: compuestos alifáticos de cadena larga (alcoholes, aldehidos, cetonas, hidrocarburos) ceras simples (ésteres de ácidos grasos y alcoholes monofuncionales), grasas simples (triacilglicéridos), esteroides y sus ésteres, alcoholes triterpénicos y sus ésteres, vitaminas liposolubles y pigmentos glucolípidos, esfingosinas conteniendo lípidos, fosfolipidos y otros complejos lipidicos. Químicamente la gran mayoría se encuentra como ésteres glicéricos y de ácidos grasos de cadena larga. Sin embargo, también pueden encontrarse otros grupos funcionales, tales como: amino, amido y fosfato-sulfato, en formas libres ylo complejados con restos de carbohidratos.

Los lípidos cítricos pueden ser clasificados como no polares, polares no iónicos y polares iónicos. Los primeros, comúnmente conocidos como neutros o simples, se extraen de los tejidos con solventes orgánicos de baja constante dialéctica (<5), como hexano, benceno, dietileter y cloroformo. Gracias a su naturaleza no polar pueden ser separados de otros lípidos polares en columnas de silice mediante elución con cloroformo. Los lípidos polares no iónicos agrupan a lípidos que contienen azúcares, tales como glicosil glicéridos, esterolglucósidos y esfinosin lípidos. Pueden ser eludidos en columnas de silice

con acetona o metano al 5% en cloroformo (Nordby y Nagy, 1971A). Los lípidos más polares (iónicos) contienen grupos reactivos fosfo- sulfo-, amino o carboxil, que hacen que sus moléculas sean fuertemente retenidas por la sílice de las columnas de elución antes mencionadas. La elución de desorción de estos lípidos puede realizarse únicamente mediante solventes de elevada constante dieléctrica (>20), como metanol o ácido acético.

La distribución de los diferentes tipos de lípidos es diferente en las diferentes partes del fruto, semillas, corteza-albedo (incluyendo ceras de la corteza) y pulpa. Los lípidos principales en las semillas, son triglicéridos, que alcanzan porcentajes mayores del 95%, estando formados por una compleja mezcla de un elevado número de ácidos grasos (>60, Nordby y Nagy 1969) que esterifican la molécula de glicerol. El resto de lípidos de las semillas de cítricos esta constituido por lípidos neutros y polares (sobre todo fosfolípidos). Aunque los lípidos de la corteza del cítrico no han sido estudiados individualmente de forma muy específica, se encuentran presentes: ceras (ésteres simples de ácidos grasos y alcoholes monofuncionales), hidrocarburos de cadena larga, tocoferoles y sus ésteres, esteroles y sus ésteres, alcoholes de cadena larga, triterpenos y algunos lipidos-glicerolados. Los lípidos de las vesículas de zumo y de las membranas de los cárpelos con los más complejos; contienen aproximadamente un 45-60% de lípidos neutros y no iónicos (sobretodo glicolipidos) y un 40-55% de lípidos iónicos.

La caracterización de los lípidos del cítrico ha demostrado ser fundamental en la definición de las diferentes especies, como criterio de hibridización e incluso empleado en la detección de adulteraciones comerciales de zumos. Este estudio de los factores que afectan a la formación de la capa de la cepa epiculticular en relación a la prevención del "stress" hídrico para agricultores e industriales. El uso de aceites de semillas cítricas

podría ser considerado como una fuente adicional en la alimentación humana.

1.5.5 CAROTENOIDES.

Las principales familias de pigmentos descritas en los reinos vegetal y animal son: compuestos pirano, como flavonas, flavonoles, autocianos y autocianidinas; compuestos pirólicos como clorofilas, porfirinas, y compuestos biliares: compuestos quinoides, como antraquinonas, naftoquinonas; compuestos nitrogenados como el índigo, melaninas y fenazinas y polifenoles como carotenoides.

Los carotenoides son responsables del atractivo color de muchas frutas y vegetales, y hasta ahora se ha identificado una variedad de compuestos diferentes biológicamente (Pfander, 1987). Son importantes micronutrientes que contribuyen al aporte de vitamina A en los humanos, ya que algunos carotenoides estructuralmente adecuados se metabolizan a retinal o retinol in vivo (Canfield et al, 1993).

Según su composición se dividen en dos grupos: compuestos hidrocarbonados y xantofilas. Los carotenos, como por ejemplo los α-y β-carotenos, o el licopeno contienen sólo átomos de carbono e hidrógeno, mientras que las xantofilas como la criptoxanina, cantaxantina y la luteína tienen al menos un átomo de oxígeno en su estructura. Los α - y β -carotenos se encuentran en frutas y verduras, por ejemplo, zanahorias, espinacas, brécol, guisantes y naranjas; la fuente principal de licopeno es el tomate. Las xantofilas son componentes muy extendidos en la dieta humana y a menudo se encuentran junto con los α - y β -carotenos (Khachik et al, 1989). Los cítricos como las naranjas y las mandarinas contienen un cierto número de xantofilas estructuralmente diferentes, incluyendo ésteres de carotenol y epóxidos de carotenoides. La criptoxantina, anteraxantina, mutatoxanina, violaxantina, luteoxantina,

auroxantina o la luteína contribuyen al patrón carotenoide en estas frutas.

Además de su actividad provitamina A se ha atribuido otros efectos biológicos a estos compuestos. Son antioxidantes eficientes contra el oxígeno singlete y los radicales peróxidos, contribuyendo de este modo al sistema de defensa antioxidante lipofílico del organismo (Stahl et al, 1994). Estudios epidemiológicos han proporcionado pruebas de que un consumo mayor de una dieta rica en carotenoides reduce la incidencia de varios tipos de cáncer. También se asocia un menor riesgo de cáncer con mayores niveles séricos de carotenoides. Sin embargo, los mecanismos bioquímicos subyacentes a estos efectos beneficiosos para la salud no se conocen por completo aún (Gerster, 1993, Krinsky, 1993).

Por otro parte, desde un punto de vista comercial, los carotenoides se usan como pigmentos y colorantes alimentarios. Algunos pigmentos vegetales son utilizados como colorantes en alimentación, tales como anato (bixina), extractos de paprika (capsantina y capsorubina), alfalfa y (xantofilas, sobre todo luteina), extractos de tomate y de zanahoria (Bauernfeind et al., 1971). Estos extractos naturales están ya siendo progresivamente reemplazados por carotenoides sintéticos tales como el β-caroteno (el más común), β-apo-8'-carotenal, cantaxantina y β-apo-8'-carotenoic etil éster. β-Caroteno, precursor de la vitamina A es el más recomendado. Estos pigmentos se utilizan también en preparaciones acuosas para su uso en áreas específicas de la alimentación y pueden ser utilizados, obviamente, de forma directa en la alimentación humana. Algunos carotenoides que se emplean en alimentación animal, llegan a colorear el tejido animal, piel y grasas, o productos de origen animal como leche, huevos, mantequilla o queso.

1.5.6 LIMONOIDES.

Un conjunto de derivados triterpeno relacionados entre si, descubiertos en las familias Rutáceas y Meliáceas se ha denominado limonoides, después de la caracterización y conocimiento del producto base de este tipo, limonina. El amargor en los zumos cítricos debido a la limonina se ha convertido en un serio problema económico, que, lógicamente, ha supuesto un incremento de la investigación en este campo. Dreyer (1968A) y Connolly et al. (1970) estudiaron la química y bioquímica de los limonoides en general y específicamente en el caso de los cítricos Kefford y Chandler (1970) y Goodwin y Goad (1970).

La relación entre el contenido en limonina y el amargor de zumos comerciales de naranja Shamouti fue estudiado durante dos campañas por Levi et al., (1974). Los niveles de limonina (ppm) asociados con diversos grados de amargor fueron, en 1968: muy amargo, 18; amargo, 11-18; ligeramente amargo 6-11; no amargo, 6. Los valores correspondientes en la campaña de 1969 fueron: 16, 9-16, 5-9 y 5 ppm respectivamente. De este modo, parece sugerirse que el amargor puede estar influenciado por diferencias en los contenidos, en ácidos y aceites, de los compuestos limonina y naringina. Puede resultar interesante el estudio de los factores de regulación del amargor y su supresión desde el punto de vista comercial.

Hasta hace escasas fechas y aún hoy en muchos puntos de fabricación, no existen métodos totalmente satisfactorios para evitar o eliminar el amargor producido por la limonina. Muchas de ellos se reducen a disminuir el porcentaje de ácido limonoico-A-Lactona que existe en el zumo. Esto, incluye la selección de rizomas, periodo de cosecha, extracción del zumo a presión controlada, contacto de la pulpa en tiempo, y tratamiento metabólico desamargante. Factores como el pH, dulzor y acidez influyen en la percepción del sabor amargo y son objeto de control en ciertos casos. No obstante son necesarias nuevas

aportaciones de investigación a la resolución el problema, que incluyen elementos tales como el uso de agentes metabólicos desamargantes antes de la cosecha, adsorbentes específicos de la limonina, enzimas que desgradan la limonina hasta compuestos estables no amargos y supresores del sabor amargo. El desarrollo comercial de estos métodos dependerá de factores como: seguridad, costes, conveniencia del uso ausencia de efectos sobre otros componentes del zumo, autorización legislativa de aplicación y compatibilidad con los estándares de identificación.

1.5.7 ACEITES ESENCIALES.

Los aceites esenciales en los cítricos se encuentran presentes en pequeñas glándulas situadas en la corteza del fruto (Kirchner 1961). Los aceites cítricos se obtienen por presión de estas cortezas al verificar la ruptura de las citadas glándulas durante la extracción del zumo. De esta forma el aceite es extraído de la corteza y se separa posteriormente del agua mediante centrifugación (Kesterson et al., 1971). Los cítricos más importantes a la hora de obtener aceites esenciales de interés son: naranja, pomelo, tangerina, limón y lima. Existen además pequeñas cantidades de aceite contenidas en los saculos de zumo del fruto, siendo relativamente similar en su composición al aceite de corteza (Wolford et al. 1971). El zumo separado del aceite de corteza contiene aproximadamente un 0.005% de aceites esenciales (Kirchner 1961), mientras que el que se procesa comercialmente contiene hasta un 0.020% de aceites totales (Veldhuis 1971). Esta cantidad de aceite adicional es generalmente debido a la adición específica de aceite para incrementar el aroma del zumo.

Dentro del aceite cítrico, se está incrementando el uso como potenciador de aromas de los aceites volátiles, obtenidos mediante procesos de condensación, rectificación y separación

de las esencias solubles en agua (Byer y Lang, 1964). Estos aceites esenciales más volátiles contienen algunos de los componentes que se encuentran en el aceite prensado y en las esencias solubles en agua, siendo su aroma similar a una combinación de ambos (Coleman y Shaw 1971).

1.5.8 ESENCIAS ACUOSAS.

Estas esencias se obtienen por destilación de los componentes más volátiles de los correspondientes zumos cítricos. Comercialmente, suelen añadirse a los concentrados de zumo para restaurar el aroma de fruta fresca que suele perderse durante el proceso de concentración y que no puede ser recuperado por la exclusiva adición de aceite prensado de corteza o zumo fresco. Precisamente estas esencias pueden obtenerse del zumo fresco bruto por destilación parcial antes de la evaporación o por condensación de volátiles en las primeras etapas de este proceso (Wolford et al., 1969).

El desarrollo aplicado de toda la potencialidad comercial de esas esencias no se ha producido todavia, sobre todo a causa de la dificultad para obtener un preparado estandar. Las características y aroma propios de estos productos varian en función de causas diversas: evaporador empleado, cultivar, estación de recolección, rizomas, practicas de cultivo, etc., aspectos que, eso si pueden ser minimizados en su variación mediante la mezcla de productos de diferentes origenes (Veldhuis, 1971). Se han desarrollado algunos métodos quimicos para la evaluación de la calidad de estas esencias. Sin embargo, la evaluación organoléptica, a pesar de su carácter subjetivo, se considera todavia necesaria para el uso satisfactorio de estas compuestos en productos citricos aromatizantes (Wolford et al., 1969).

Las esencias de naranja son muy utilizadas como agentes aromáticos en zumos concentrados congelados de naranja, asi como en bebidas semisintéticas (concentrado congelado previo), en las que se ha demostrado una Buena estabilidad de almacenaje en periodos, incluso, de hasta 30 meses (Dougherty et al., 1974). La esencia de pomelo se usa en algunos preparados concentrados de zumo de pomelo, y la de limón como un agente citrico aromatizante, en general. Por contra, las esencias de tangerina y lima no se han desarrollado comercialmente.

1.5.9 ELEMENTOS INORGANICOS.

Los diversos elementos inorgánicos de los frutos citricos se encuentran incluidos en el material que se obtienen como residuo de la calcinación del material vegetal (cenizas). El porcentaje de cenizas y las concentraciones relativas de elementos inorgánicos en el fruto dependen de abundantes factores: condiciones de cultivo (fertilización, temperatura, nivel hidrico, clima general), enfermedades, cultivar, estado de maduración, estación de recolección y origen geográfico. Adicionalmente dichos contenidos también son función de las condiciones de proceso: presión de trabajo, control del contenido de pulpa y membranas (carpelos), y lavado de la pulpa. De cualquier modo, los zumos de citricos contienen Birdsall et al., 1961 los siguientes elementos en proporciones menores del 1% del total de cenizas: Cu, Li, Ti, Ni, Cr, V, BI, Zr, Pb, Sn, Co, As, Ba, Mo, Ag y Zn.

1.5.10 CARBOHIDRATOS. FIBRAS.

Una referencia general y global de los compuestos cítricos de esta naturaleza incluiria: monosacáridos (Stanek et al, 1963); Pigman y Horton, 1972; Schaffer, 1972); oligosacáridos (Stanek et al., 1965; Pazur, 1970); celulosa (Ward y Seib, 1970); almidón (Whistler y Paschall, 1965, 1966; Radley, 1968; Greenwood, 1970); hemicelulosas (Whistler y Richards, 1970; Isherwood, 1970); sustancias pécticas (Kertesz, 1951; Sinclair, 1961; Joslyn, 1962: Doesburg, 1965, 1973; Worth, 1967; Aspinall, 1970; Pilnik y Voragen, 1970): y carbohidratos citricos en general (Braverman, 1949; U.S. Dep. Agric., 1962; Sinclair 1961, 1972; Lee et al, 1970; Kefford y Chandler, 1970; Ting y Attaway, 1971); y respecto al papel de los carbohidratos en la nutrición humana: (Schultz et al. 1969, Sipple y McNutt, 1974, Spiller & Amen, 1974).

El fruto citrico ha sido durante mucho tiempo usado y apreciado por su atractivo aspecto, aroma, textura, estabilidad y calidad como alimento. La mayor parte del peso seco de estos frutos, al igual que la mayor parte de productos vegetales, esta compuesta por carbohidrato, mono y polisacáridos: concretamente, en el caso de los zumos, el 70% de la materia seca está constituido por azúcares, En el caso de productos obtenidos a partir de porciones de pulpa el porcentaje es del 40% (materia seca) de monosacáridos y 50% de polisacáridos. Precisamente, el aroma de los zumos citricos es debido a la mezcla de azucares, ácidos y compuestos aromáticos especificos algunos de los cuales contienen grupos glicosidicos en su molécula.

El amplio desarrollo que se está produciendo actualmente en la incorporación a la dieta (humana) de las denominadas fibras, hace del fruto cítrico un material vegetal de extraordinario valor.

Este interés por la inclusión de fibra en la dieta alimenticia tiene su origen en el análisis de los efectos encontrados después de un consumo regular de fibra, asociándolo a su conjunto de efectos generales beneficiosos para los consumidores, tales como una función de evacuación regular, el mantenimiento de los niveles de colesterol en sangre y/o una mejora en el control glucémico de los diabéticos. Estos, y otros efectos fisiológicos de la fibra dietética son atribuidos a la presencia de material no digestible (hidrolizare) en el tracto intestinal y a la fermentación por parte de la microflora caracteristica de parte del mismo (Bär, 1994).

La fibra dietética fue definida por primera vez en 1972 como el material residual de las paredes celulares de las plantas que no podía ser hidrolizado por los enzimas propios del aparato digestivo humano. Posteriormente, con el desarrollo del conocimiento de los aspectos nutricional, químico y analitico de la fibra dietética, esta primera definición ha sido modificada repetidas veces durante los últimos 20 años. Hoy, la no digestibilidad es, efectivamente, el criterio primario de distinción de estos compuestos de otros macronutrientes, pero recientemente, se ha distinguido entre componentes no digeribles y no-absorbibles de los alimentos (en la fibra dietética que contienen) creando así una amplia diversidad de grupos de definición y aplicación (Bar, 1994).

1.6 LOS FLAVONOIDES: CONCEPTO.

En el mundo de las plantas, los compuestos fenólicos constituyen un cuerpo de substancias orgánicas de extraordinaria variedad e interés. Su presencia en la naturaleza, sus interrelaciones químicas y biológicas asi como el amplio campo de estudio que han permitido desarrollar desde el punto de vista quimico en este último cuarto de siglo, han mostrado y muestran enormes posibilidades para lainvestigación cientifica, aportando un amplio número de interesantes e importantes descubrimientos.

Los flavonoides ocupan una posición destacada entre estos compuestos fenólicos, constituyendo un importante grupo de metabolitos secundarios Muestran una estrecha interrelación química y estructural, que se manifiesta en la gran similitud entre los diversos procesos de biosintesis a través de los cuales se forman en las plantas. De forma progresiva, el aumento del grado de conocimiento de estos mecanismos naturales ha permitido su definición y caracterización respecto de otros procesos biológicos de sintesis más comunes.

Los flavonoides, sin ser considerados aún como tales, atrajeron la atención de gran número de investigadores durante muchos siglos. Las propiedades de algunos de ellos como importantes colorantes naturales fueron en principio objeto de interés y especulación. Posteriormente, su exitosa aplicación en los campos de la alimentación y la farmacia ha aumentado dicho interés. Por ello, en la actualidad, los estudios sobre su biosintesis y sintesis química, estéreo-quimica, actividad biológica y fisiológica, continúan desarrollándose con mayor intensidad, suministrando nuevas y continuas informaciones sobre su interés y potencialidad de uso

1.6.1 PRINCIPALES APLICACIONES DE LOS FLAVONOIDES.

En la actualidad, la mayor potencialidad de uso comercial de los flavonoides se centra en dos campos concretos de aplicación: alimentación y farmacia, fundamentalmente en este último. Los posibles efectos beneficiosos de los flavonoides en la dieta humana han sido intensamente discutidos en las tres últimas décadas. Muchos de los problemas surgidos en este tema son debidos a la presencia en el mercado de preparados no purificados considerados como "vitaminas naturales". A aquellos flavonoides que mostraban efectos beneficiosos sobre la permeabilidad y fragilidad capilar se les conocía como vitamina P: actualmente, se está modificando dicha denominación, y se les ha reunido bajo el término general de bioflavonoides, reiniciándose sobre ellos una serie de estudios que permitan establecer una mayor consistencia en su beneficiosa potencialidad (Meyers et al, 1972).

Diversas investigaciones han revelado la influencia de los flavonoides en la agregación de las células sanguíneas, fenómeno que generalmente está acompañado por dolencias y lesiones (Kefford y Chandler, 1970). Esta acción es consistente con los beneficiosos efectos en capilares y frente a la enfermedad propiamente dicha, ya que la agregación sanguínea impide la microcirculación generando una patologia consecuente (Vogel, 1971). Los flavonoides reducen este fenómeno de agregación debido a los efectos que producen en las membranas celulares, existiendo ya evidencias específicas de esta acción frente a lo que se habla considerado la inconsistente atribución de un efecto beneficioso. Múltiples investigaciones muestran que la presencia de grupos metoxilo o etoxilo en la molécula de flavonoide aumenta su capacidad inhibidora de la agregación de las células sanguineas y por tanto su potencialidad como agente farmacológico (Singleton y Kratzer, 1969; Srinivasan et al., 1971; Robbins, 1973).

1.6.2 LOS FLAVONOIDES COMO ANTIOXIDANTES: NUEVAS PERSPECTIVAS EN MEDICINA, COSMÉTICA Y ALIMENTACIÓN.

Muchos de los flavonoides naturales muestran unas marcadas caracteristicas antioxidantes, tanto en sistema lipido-acuosos como en sistemas lipido-alimento Un buen número de flavonas, flavonoles y flavanonas, asó como derivados de ácidos cinámicos, poseen una considerable actividad antioxidante (Larson, 1988),

La baja solubilidad de estos compuestos en lipidos es frecuentemente considerada una desventaja para su uso, de igual forma que lo es su escasa solubilidad en soluciones acuosas. Sin embargo, los flavonoides suspendidos en la fase acuosa de un sistema lipido-acuoso, ofrecen una protección apreciable de los lipidos frente a la oxidación (Crawford et al., 1962)

Algunos flavonoides presentan una elevada capacidad para actuar como captadores de radicales libres y agentes antioxidantes. El mecanismo de protección frente a enfermedades vasculares que provocan un descenso en la permeabilidad e incrementan la fragilidad capilar, estaria relacionado directamente con una función antioxidante del flavonoide, puesto que estas enfermedades pueden ser originadas por un ataque oxidativo a las membranas celulares. Adicionalmente, los flavonoides también han sido descritos como complejantes del singlete oxigeno y captadores de varias especies radicales oxidantes: aniones superóxido y radicales hidroxilo y peroxilo (Husain y col., 1987 Torel y col., 1988; Robak y Gryglewsky, 1988; Tournaire y col., 1993).

Los flavonoides son capaces de interactuar con muchos sistemas enzimáticos, sobre los que suelen ejercer una acción inhibidora. Entre ellos se encuentran la ciclooxigensasa, la lipooxigenasa y la hialuronidasa, relacionados con los fenómenos inflamatorios y de permeabilidad capilar.

Las actividades farmacológicas que pueden tener un mayor interes en cosmética, son las siguientes:

1. Antiinflamatoria. Pueden ejercer esta actividad a través de diversos mecanismos: inhibición de la permeabilidad vascular, inhibición de la liberación de histamina, inhibición de la sintesis de prostaglandinas y leucotrienos, etc... Algunos flavonoides son capaces de ejercer esta actividad por via tópica, como se ha demostrado para los flavonoides de los capitulos florales de manzanilla (Chamomilla recutida).

2. Protectora de la pared vascular. Aumentan la resistencia capilar y disminuyen su fragilidad, y son capaces de disminuir la hiperpermeabilidad patológicamente aumentada.

3. Antioxidante y captadora de radicales libres. Gracias ello, los flavonoids son capaces de inhibir la peroxidación lipidica, lo cual ejerce una influencia estabilizante en la membrana celular.

4. Protectora frente a radiaciones. Los flavonoides absorben intensamente la luz ultravioleta y visible en una amplia gama de longitudes de onda, que van desde 250 a 550 nm aproximadamente. Gracias a ello, pueden contribuir a proteger la piel de los efectos nocivos de las mismas.

Considerando como un hecho objetivo las características arriba mencionadas surge el objetivo de identificar, o establecer,

una base común que explique estos efectos farmacológicos, ya conocidos antes, pero más especificamente descritos actualmente, de los flavonoides. Las propiedades antioxidantes de algunos de estos derivados benzo-y-pirona constituyen la característica especifica que se constituye en la principal responsable de una moderna interpretación de la potencialidad terapéutica de los flavonoides. Entre los diversos productos de naturaleza flavonoidea que pueden encontrarse en el mercado (Anton, 1988) los siguientes constituyen algunos de los ejemplos más apropiados a esta potencialidad antes descrita (Bombardelli y Morazzoni, 1993):

- *Vitis vinifera* oligomeros (enfermedades circulatorias)

- *Vaccinium myrtillus* antocianósidos (oftalmologia, enfermedades circulatorias)

- *Citrus flavonoids* derivados y extractos (enfermedades circulatorias y aplicaciones en alimentación humana).

- *Silybum marianum* derivados (antihepatotoxico)

- *Ginkgo biloba* extracto (enfermedades circulatorias)

1.6.3 LOS FLAVONOIDES EN EL CITRICO: POTENCIALIDAD Y APLICACIONES.

Un buen número de especies del género citrus se caracterizan por acumular importantes cantidades de diversos flavonoides durante el desarrollo de sus diferentes órganos, fundamentalmente en sus frutos, llegando, en ocasiones, a suponer estos metabolitos más del cuarenta por ciento del peso seco de los mismos. Desde principios de los años sesenta los flavonoides presentes en las diferentes especies de este género de Rutáceas, han sido objeto de un importante estudio, no solo para la

caracterización de su presencia, aislamiento y cuantificación, sino por sus importantes propiedades en relación con el sabor, con su potencialidad farmacológica e incluso con su posible papel como marcadores taxonómicos (Horowitz, 1961; Horowitz, 1964; Kefford y Chandler, 1970).

Son tres los tipos de flavonoides presentes en especies del género Citrus: Flavanonas (incluyendo 3-hidroxiflavanonas-dihidroflavonoles.), flavonas (incluyendo 3-hidroxiflavonas-flavonoles) y antocianinas. Dependiendo de la presencia o no en su molécula de cadenas de azúcares y de la posición en que éstas se situen, las flavanonas y flavonas pueden dividirse en O-glicósidos, C glicósidos y aglicones.

Las flavanonas son los flavonoides más abundantes en la mayoría de especies citricas, debiendo destacar, por otro lado, que su presencia no ha sido descrita más que en zonas leñosas de otras plantas y, en todos los casos, en muy bajas concentraciones.

La importancia comercial en el campo de la alimentación de los flavonoids presentes en especies citricas ha sido considerada y discutida por un buen número de autores (Horowitz y Gentile, 1977; McClure, 1975).

Uno de los aspectos comerciales más interesantes de los flavonoides citricos es su relación entre estructura y sabor (Horowitz y Gentile, 1969). Una de las flavanonas mayoritarias en esta especie, la naringina, es ampliamente conocida desde hace mucho tiempo como importantísimo agente amargante. Mas recientemente, se ha descubierto que la apertura del anillo heterociclico de las flavanonas, formando sus correspondientes chalconas, y la posterior reducción del doble enlace formado en dicha apertura, obteniéndose las respectivas dihidrochalconas, es capaz de convertir compuestos tan amargos como la propia

naringina, en un compuesto enormemente dulce, la naringenina dihidrochalcona 4 neohesperidósido (Naringina dihidrochalcona).

Entre las diversas dihidrochalconas obtenidas de flavanonas presentes en especies citricas destaca la neohesperidina dihidrochalcona, procedente de la neohesperidina y obtenida en primera instancia por Horowitz y Gentile hace aproximadamente unos treinta años (Horowitz y Gentile, 1963). Esta substancia muestra un poder edulcorante 1500 veces superior al del azúcar en concentración umbral y, del mismo modo, su perfil de intensidad y dulzor son radicalmente diferentes a los del azúcar (Bär et al., 1990).

De las diversas dihidrochalconas obtenidas es la que muestra mejores condiciones y propiedades organolépticas. Los estudios toxicológicos realizados no han mostrado ningún tipo de riesgos para su uso en alimentación humana (Bar et al., 1990).

Las flavonas, que no son ni amargas ni dulces, exhiben interesantes efectos en relación con el sabor. La rhoifolina, carente de sabor, eleva el valor umbral de la concentración a la que el sabor amargo de la naringina es detectado (Horowitz, 1964). Este efecto ha sido explicado asumiendo que la flavona, similar estructuralmente a la flavanona, bloquea la respuesta de esta al competir con ella en la ocupación de las zonas receptoras del sabor. La rhoifolina no interfiere, sin embargo, en la respuesta de la naringina dihidrochalcona, presumiblemente por su escasa afinidad hacia los receptores involucrados en la detección del sabor dulce (Horowitz y Gentile, 1977).

Otras flavonas, entre las que destaca la neodiosmina, hasta ahora obtenida sintéticamente y recientemente aislada (Del Rio et al., 1991), han mostrado propiedades semejantes. Esta flavona eleva de forma importante el valor umbral de detección del amargor de limonina y naringina en soluciones acuosas y de

limonina en zumos de naranja, siendo este hecho de extraordinaria importancia económica en la manufactura de zumos citricos (Guadagni et al, 1976).

Especificamente hablando, las propiedades antioxidantes de los productos citroflavonoides comercialmente disponibles han sido comparadas conantioxidantes sintéticos, actualmente empleados en alimentación humana, comoel propilgallato (PG), hidroxianisol butilato (BHA) y hidroxitolueno butilato (BHT), cuando se incorporan al aceite de girasol, leche entera en polvo y patatas fritas.La actividad antioxidante de los flavonoides resulta ser comparable a la del BHT y mayor que la de BHA en algunos casos. En leche de polvo resulta de similar efectividad que BHA, pero sus propiedades son inferiores a las de éste cuando se incluyen procesos de fritura.

No obstante, los flavonoides, ampliamente presentes en las especies citricas (Albach y Redman, 1969; Nishiura y col., 1969 and 1971; Del Rio y col., 1992; Castillo y col., 1992 y 1993; Benavente-Garcia y col., 1993), han recibido más atención por su actividad farmacológica, habiéndose realizado diversos estudios que manifiestan su actividad: antilipoperoxidante, vasoprotectora, antiinflamatoria, antialérgica, antiviral, antibacteriana y antifúngica, asi como la inhibición de la sintesis de DNA en células tumorales y la proliferación tumoral.

Uno de los flavonoides más utilizados en la actualidad por sus posibilidades de aplicación farmacológica es la diosmina. Puesto que las concentraciones en las que se encuentra presente en especies como Citrus sinensis son muy bajas, es necesaria su obtención por otras vias distintas a la extracción natural. En este apartado cobra especial importancia industrial la hesperidina que, como flavanone mayoritaria de la especie mencionada anteriormente, constituye comercialmente un precursor directo e idóneo en la obtención de diosmina.

Considerando además una pequeña miscelánea de otros usos y aplicacionesposibles de los flavonoides cítricos, las flavanonas y, sobre todo los dihidroflavonoles, han mostrado algunas propiedades fungistáticas o fungitóxicas. Su importancia como agentes que pueden preservar las buenas condiciones de las maderas de uso industrial ha sido asimismo ampliamente discutida. Se ha establecido el papel de flavanonas como la naringenina como inhibidores del crecimiento de flores en ciertos frutales, tales como el melocotón, hecho que puede ser susceptible de ser aprovechado en el control del desarrollo de sus cosechas (Roberts, 1962; Swain, 1962; Hergert, 1962).

2 OBJETIVOS

OBJETIVOS

1. Descripción general de la potencialidad de los productos de origen citrico, usos actuales y perspectivas de futuro.

2. Análisis económico de rentabilidad y descripción de un sistema de estrategia comercial en la distribución de un producto final de origen citrico: Rhamnogluco.

3. Descripción de un modelo de aprovechamiento integral de la materia prima citrica de la que se obtiene Rhamnogluco, convirtiendo los residuos liquidos y sólidos del proceso en productos comerciales rentables.

4. Análisis y planificación comercial de la introducción de Citamargo (residuo liquido) y del residuo sólido en diferentes segmentos del mercado.

5. Valoración económica teórica del modelo de aprovechamiento integral del material citrico empleado en la obtención de los tres productos mencionados.

6. Establecer criterios generales de organización empresarial destinada a crear una estructura que considere y utilice la innovación tecnologica como elemento clave de la estrategia y competitividad comercial.

7. Análisis básico de adecuación de la fabricación de productos, a partir de materias vegetales (citricas), a los nuevos criterios de calidad total (ISO 9000) como gestores de la producción industrial. Relación control medioambiental rentabilidad comercial.

3 MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PRODUCTOS FLAVONOIDES: TÉCNICAS.

Durante la década de los años sesenta, los métodos clásicos de aislamiento de flavonoides procedentes de fuentes naturales (extracción, maceración,....) fueron reemplazados en parte y, en algunos casos, enteramente, por métodos cromatográficos (Seshadri, 1962: Seikel, 1964). El uso de algunos de estos métodos se incremento de forma considerable gracias a la posibilidad de ser utilizados como herramientas de identificación e incluso de caracterización estructural. Las cuatro técnicas más usadas en este periodo fueron: cromatografia en columna, cromatografia en papel, electroforesis en papel y distribución en contracorriente.

Los flavonoides son, en general, muy susceptibles de ser estudiados por métodos cromatográficos, debido a su inherente carácter de materias colorants o capaces de desarrollar coloración y a sus propiedades de solubilidad (Seikel, 1962). Por otro lado, estos métodos resultaron muy adecuados para el manejo de pequenas e incluso de microcantidades de estos compuestos, e igualmente mostraron una cierta capacidad para el aislamiento individual a partir de mezclas procedentes de extractos naturales

Durante los años setenta, las técnicas utilizadas para el aislamiento de flavonoides presentes en plantas no sufrieron cambios drásticos ni innovaciones importantes Un gran número de publicaciones de la época enfatizan de manera tópica sobre la importancia de los disolventes de extracción, cristalización y cromatografia en papel y columna (Markham, 1975). Cromatografia en capa fina, cromatografia en gel Sephadex y cromatografia gas-liquido, son quizá las tresmayores innovaciones de este periodo (Hostettmann y Hostettmann, 1982). El uso de estos métodos, esencialmente de escala

reducida, fue cada vez más amplio debido a dos factores fundamentales, por un lado, la necesidad de aislar únicamente pequenas cantidades de material para análisis estructural y, por otro, por la escasa disponibilidad, en un buen número de ocasiones, de material vegetal para mediciones fitoquimicas (Geissman, 1962).

Los anos ochenta han contemplado el desarrollo y afianzamiento de nuevas técnicas sumamente útiles para la química de los flavonoides. Además de reducer significativamente los tiempos de separación aumentando al mismo tiempo la sensibilidad de la misma, han simplificado el aislamiento de sustancias indeseables o desconocidas en los extractos crudos de plantas u otras fuentes biológicas complejas.

La cromatografia líquida de alta resolución (HPLC) y la cromatografia de goteo en contracorriente (DCCC) son las mayores innovaciones de este periodo, pudiendo ser, al mismo tiempo, técnicas complementarias. Mientras que HPLC ha sido ampliamente utilizada en la resolución analitica de los flavonoides, DCCC es un método muy útil para el aislamiento a escala preparativa. De cualquier modo, los últimos avances en técnicas semipreparativas y preparativas de HPLC ha convertido a esta técnica en la más completa y adecuada para el análisis de todo tipo de flavonoides (Hostettmann y Hostettmann, 1982).

La cromatografia centrifuga en placa fina y la cromatografia de rotación locular en contracorriente son dos nuevas y prometedoras técnicas, de las que todavia existe muy escasa información acerca de sus posibilidades de aplicación en el campo de los flavonoides.

3.1.1 AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE FLAVONOIDES: TÉCNICAS.

HPLC se ha mostrado como una de las técnicas más adecuadas para la separación de mezclas complejas de sustancias orgánicas y, en concreto, en el campo de la quimica de los productos naturales. Aunque todavía se utiliza sobre todo como técnica analitica para determinaciones cuantitativas, su potencialidad como sistema de aislamiento a escala preparativa está cada vez más desarrollada, sobre todo por el uso de columnas y rellenos de alta eficacia que pueden convertir a la HPLC en uno de los métodos más adecuados para el aislamiento y estudio de sustancias naturales.

El análisis de flavonoides por HPLC se inició hacia la segunda mitad de los años setenta (Adams y Nakanishi, 1979; Van Sumere et al., 1979). La inmensa mayoría de las separaciones de flavonoides por HPLC se realizan mediante el sistema conocido como **fase reversa**, con columna de compuestos orgánicos unidos a esqueletos de silice, las mas utilizadas son las denominadas columnas Co (octilsilanos) y sobre todo C18 (octodecilsilanos) (Gilpin et al., 1975; Kingston y Gerhart, 1976). Con este tipo de materiales la fase estacionaria del Sistema cromatográfico es menos polar que las fases mobiles, de ahi el nombre de cromatografia en fase reversa; los solutos más polares mostrarán, en general, tiempos de retención inferiores a los de menor polaridad.

Aplicado a las flavanonas y flavonas de cítricos, diríamos que los glicósidos serian elucidados antes que sus correspondientes aglicones, y las flavanonas antes que las flavonas. Las fases móbiles más utilizadas son generalmente combinaciones acetonitrilo-agua o metanol-agua, conteniendo pequeñas cantidades de agentes acidulantes (ácidos acético o fosfórico). La identificación se realiza mediante detección UV, generalmente entre 240 y 350 nm. (Castillo et al., 1994)

Las ultimas innovaciones en el campo de la detección UV, aplicadas a la HPLC, han configurado el sistema conocido como **array de diodos**, a través del cual es posible conocer de forma global, simultánea a la separación, el espectro UV de cada punto del cromatograma, convirtiéndose de este modo en el Sistema más adecuado en la investigación de mezclas y extractos complejos de productos naturales.

3.1.2 ESTRUCTURAS FLAVONOIDES DE LOS PRODUCTOS ESTUDIADOS: TÉCNICAS.

La espectroscopia UV es la técnica más utilizada en el análisis estructural de flavonoides por dos razones principales. En primer lugar, por que require únicamente pequeñas cantidades del material puro a analizar, una simple mancha de una cromatografia en papel permite realizar un espectro UV. En segundo lugar, por la considerable cuantía de la información structural suministrada, que puede ser incrementada mediante el uso de reactivos que reaccionan especificamente con cada uno de los diversos grupos funcionales de la molécula del flavonoide. La adición de estos reactivos puede modificar de forma significativa el aspecto del espectro UV, permitiendo identificar la naturaleza de los diversos grupos funcionales. Los reactivos más utilizados son: metóxido de sódico, acetato sódico, acetato sódico-acido bórico, tricloruro de aluminio y tricloruro de aluminio-acido clorhidrico (Mabry et al., 1970).

El espectro UV de la mayoría de flavonoides presenta dos zonas con máximos de absorción, una situada en el rango 240-285 nm (banda II) y otra en el rango 300-400 nm (banda I). En términos generales, la banda Il puede ser considerada originaria del sistema benzoilo constitutivo del anillo A. y la banda i del

Sistema cinamoil responsable del anillo B. Las flavanonas características del género Citrus muestran una escasa intensidad en su banda I y elevados valores en la banda II, situada en el rango 270-295 nm. En cambio, las flavonas poseen una mayor intensidad en la banda I, situada entre 304-350 nm, con una banda Il variable según sus estructuras particulares y significativamente menos intensa (Markham
y Mabry, 1975).

La espectroscopia de resonancia magnética de proton (RMP) se ha convertido en una de las técnicas más adecuadas para la investigación estructural de la mayoria de flavonoides. Hasta la década de los sesenta, su uso parecia restringido únicamente a los flavonoides de naturaleza poco polar como isoflavonas Y flavonas altamente metoxiladas, solubles en disolventes como deuterocloroformo (CDC13) o tetracloruro de carbono (CCL) (Massicot y Marthe, 1962; Massicot et al., 1963).

La introducción como disolvente del hexadeutero dimetilsulfoxido (DMSO-do). a partir de 1964, permitió el análisis de un enorme número de flavonoides con estructura de aglicón, así como de sus correspondientes y más polares glicosidos (Batterham y Highet, 1964). En 1965 se aplicó por primera vez la derivatización de flavonoides en el análisis RMP, mediante el uso de derivados trimetilsiliteter de los flavonoides, empleando como disolvente tetracloruro de carbono (Mabry et al., 1965)

Con la llegada durante la década de los setenta de innovaciones técnicas a la RMN y aplicación analitica de la Transformada de Fourier (FT), la espectroscopia "C-RMN se convirtió en un excelente instrumento desde el punto de vista estructural en el análisis de todo tipo de flavonoides (Markham et al., 1982). Los factores clave de la técnica son, al igual que en la RMP, la solubilidad del flavonoide y la posición de las frecuencias de resonancia del disolvente empleado con el fin de evitar interferencias entre muestra y solvente.

Los disolventes más utilizados son los mismos que anteriormente hemos descrito para PMR. C-RMN y 'H-RMN constituyen técnicas en absolute solapadas y eficazmente complementarias en el análisis estructural de flavonoides, pues mientras la primera nos muestra el esqueleto carbonado que configura la molécula, la segunda nos indica el ambiente" estructural que rodea a cada protón en la misma.

Un buen numero de las flavanonas-glicósido caracteristicas del género Citrus han sido analizadas por estas técnicas, y sus espectros "C-RMN y 'H-RMN sirven como base y guía en la identificación de otros flavonoides estructuralmente semejantes que han sido y están siendo actualmente aislados en especies de dicho género.

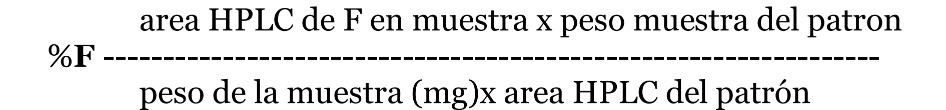
La espectrometria de masas de impacto electrónico (EIMS) puede constituir una inestimable ayuda en la determinación de las estructuras de los flavonoides, sobre todo cuando se dispone de una cantidad de compuesto excesivamente reducida (Mabry y Markham, 1975). Se ha aplicado desde la década de los años setenta a la mayoria de flavonoides con estructura de aglicon y más recientemente a diferentes tipos de derivados C-glicosilados y O-glicosilados (Porter y Baldas, 1971).

Algunas investigaciones GC-MS sobre derivados de flavonoids perdeuterometilados, muestran que las flavanonas se convierten en chalconas debido a la elevada alcalinidad del proceso de derivatización, son analizadas como tales y las rutas de fragmentación de los iones de los anillos A y B permiten diagnosticar las estructuras de las flavanonas originales (Mabry y Markham, 1975). Es preciso, sin embargo, indicar que la mayor información suministrada por esta técnica sobre flavonoides relacionados con el género Citrus se centra en la determinación de la estructura de flavanonas y flavonas aglicones.

3.1.3 ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO. CUANTIFICACIÓN.

Para la cuantificacion de los flavanoides en los extractos de *C. aurantium*, y en los productos derivados citricos, se utilizó una columna analítica Bondapak C18 (250 X 4 mm ID) con un tamaño de particula de 5um. La fase móbil empleada fué: agua metanol- acetonitrilo-acido acético, mediante el sistema cuaternario en régimen combinado isocrático/gradiente (Castillo et al., 1994). El análisis HPLC fue realizado mediante un cromatógrafo liquido de alta resolución Beckman, módulo de distribución de disolventes modelo 1108, módulo de detección (168) de **array de diodos** (Beckman Instruments, Inc., CA, USA). La determinaciones cuantitativas por HPLC se realizaron mediante el uso de flavonoides de referencia utilizados como patrón externo.

Porcentaje de flavonoide (**F**)



$$\%\mathbf{F} = \frac{\text{area HPLC de F en muestra x peso muestra del patron}}{\text{peso de la muestra (mg)x area HPLC del patrón}}$$

3.2 METODOLOGÍA EN LAS ESTRATEGIAS DE FUNCIONAMIENTO EMPRESARIAL APLICADAS AL CAMPO DE LOS DERIVADOS CÍTRICOS.

3.2.1 ESTRATEGIA GENERAL DE LA EMPRESA

Las empresas dedicadas a la producción de derivados quimicos del citrico han de desarrollar en la actualidad una estrategia general de comportamiento basada en la armonización de criterios comerciales y económicos productivos con la creación y desarrollo de nuevos productos o nuevas aplicaciones.

La estrategia genérica de una empresa dedicada a la obtención de derivados citricos debe fundamentarse en varios puntos. En primer lugar, dada la amplia distribución de este tipo de derivados, es básico generar criterios de diferenciación de nuestros productos frente a los que ofrece la competencia. No solo han de influir en este objetivo conceptos tales como la calidad del servicio, la fiabilidad, la imagen, es primordial además, que el producto tenga algo único ylo de mayor valor potencial que el que ofrecen otros productores a nuestros posibles clientes, aprovechando el hecho de que muchos de estos derivados citricos pueden tener elevados valores añadidos de comercialización.

Es obvio que este objetivo solo puede alcanzarse si la compania adopta la postura general de ser lider tecnológico en uno o varios apartados del campo global de aplicación de los productos

de dificil obtención, así como la capacidad constante de innovación tecnológica, ambas son la clave de esta estrategia.

Por otro lado, dada la enorme competitividad existente en este campo, y el reducido tiempo de ciclo de vida de algunos productos o aplicaciones, son deseables rápidos desarrollos y lanzamientos el mercado para no quedar apartado de posibles primeras etapas de mayor rentabilidad; es obvio que quien ofrece un nuevo producto o servicio obtiene mayor éxito que aquellos que solo ejecutan una labor de imitación (Robinson, 1985).

Es primordial el establecimiento de relaciones duraderas con los clientes, basadas en dos conceptos fundamentales: la demostración continua de capacidad tecnológica real y la aplicación de la idea de "educación del cliente"; este segundo aspecto debe considerar que, solo con una adecuada "educación" el cliente conocerá y sabrá aprovechar el verdadero valor y potencialidad de un producto, innovación o nueva aplicación; el cliente necesita siempre indicadores de valor (Arbonies, 1993) que, en muchas ocasiones, son tan importantes como la función primaria para la que el producto está destinado.

A pesar de la existencia de una estrecha relación con nuestros clientes, la dificultad por mantener un liderazgo comercial efectivo se acentúa con el propio desarrollo y crecimiento del producto, o productos, en cuestión, de ahi que la continua intervención de innovación tecnológica sea fundamental en este tipo de empresas citricas, sobre todo en el campo de la creación de nuevas aplicaciones

Evitar la difusión de cualquier "know how es lo fundamental para evitar que una idea o un producto "mueran antes de nacer". Además de los sistemas generales de control de la información y de motivación del personal, resulta muy efectivo, en este area de productos, el uso de marcas o referencias estructurales genéricas

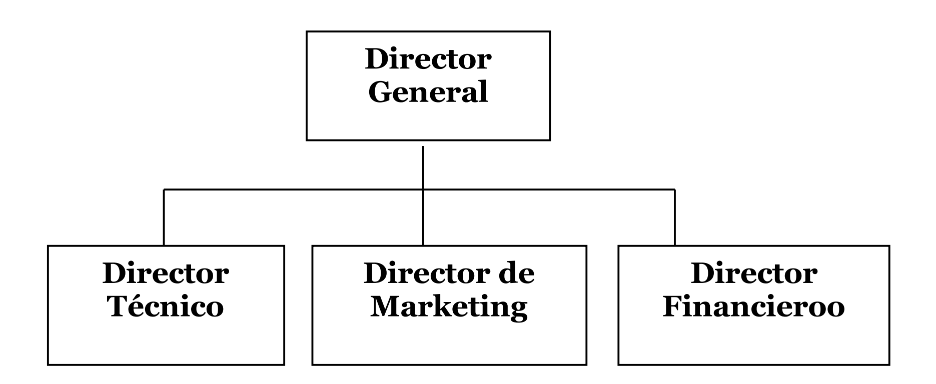
que impidan a nuestra posible competencia el conocimiento de la verdadera naturaleza molecular del producto o aplicación creados.

Es obvio, por consiguiente, que el logro de todos estos planteamientos require una cuidadosa organización funcional en la empresa, de tal forma que el desarrollo de nuevos productos ylo aplicaciones guarde siempre un relación directa y vital con los planes y objetivos generales del futuro de una compañía.

Este modelo de organización precisa de una estrecha interrelación departamental, y podria ser, de forma básica, tal y como muestra la Figura 1.

Figura 1

Organización funcional de la empresa



Sin embargo, la generación de trabajos directamente relacionados con la innovación en la comercialización, otorga un mayor posicionamiento jerárquico al Dr. de Marketing, tanto a nivel interno como en la organización de los contactos externos, eso si, siempre apoyado por la figura del Dr. General.

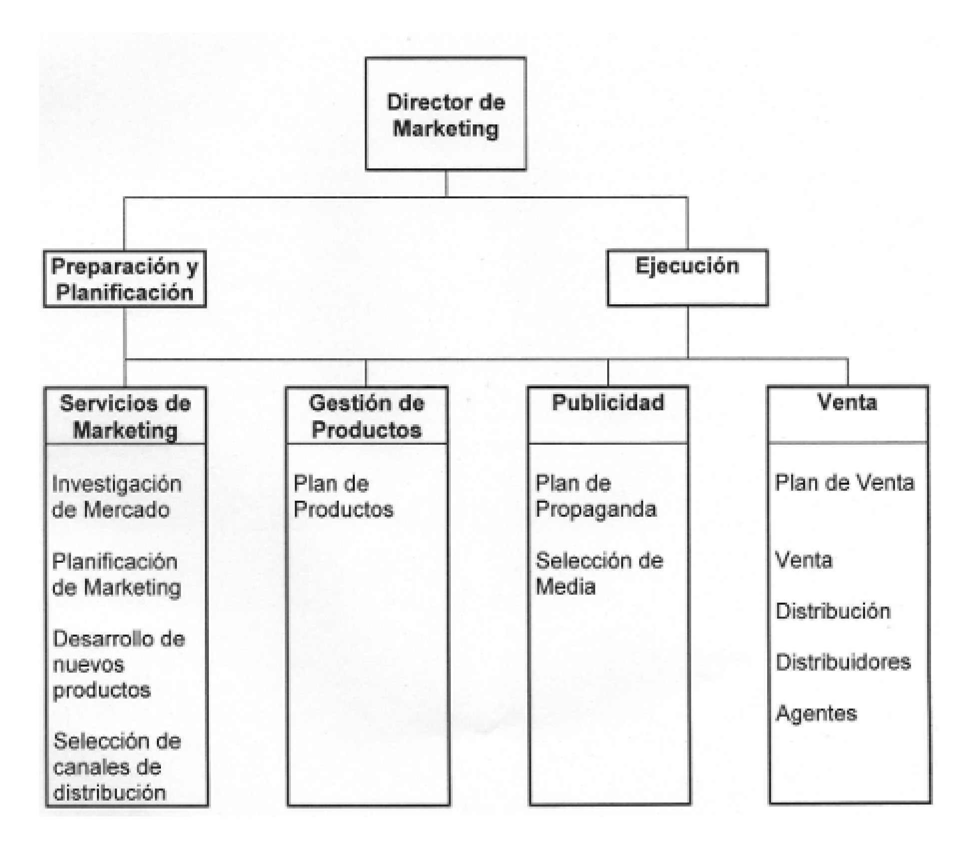
Es evidente que la principal actividad del Dr. de Marketing debe ser el desarrollo de nuevos productos, desde la generación de la oportunidad" hasta la definición e implantación de la estrategia de desarrollo.

Es fundamental que, en el sector que nos ocupa, el Dr. de Marketing posea un profundo conocimiento del sector, desde la etapa inicial eminentemente agricola, hasta la final de obtención de moléculas especificas, eminentemente industrial y cientifica. Ello, exige de él una fácil y necesaria capacidad de relación con múltiples ambientes personales, suministradores, personal de fábrica, departamentos técnicos, clientes con diverso grado de conocimientos, etc.

Debe ser agil y rápido en la toma de decisiones y en las acciones a realizar, responsabilizándose y comprometiéndose en función de resultados aún sabiendo que sus atribuciones generales no serán nunca suficientes. Las funciones generales del Dr. de Marketing se detallan en la Figura 2.

Figura 2

Funciones del Dr. De marketing



La introducción o creación de un Comité de Investigación especifico es básica en este tipo de industria cítrica, ya que se ha demostrado que la ausencia del mismo conduce a muchas empresas a la participación exclusiva en líneas de aprovechamiento básico del citrico, de carácter conocido y convencional, sobre todo en la obtención de materias primas para otras industrias, que no son novedades tecnológicas y siempre estan sujetas al capricho de unos intereses de mercado variables.

La creación de este Comité permite un mejor y más rápido análisis de la conexión entre los problemas de producción y comerciales, potenciando ante todo el trabajo en equipo. Las Figuras 3-5 muestran la organización funcional del citado comité.

Figura 3

Organización funcional de comité de investigación

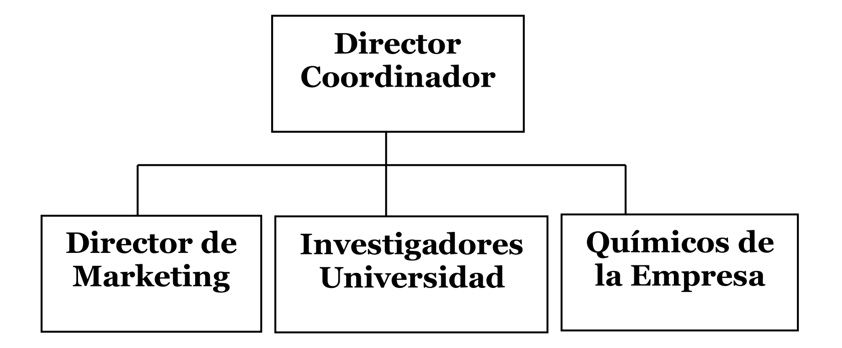
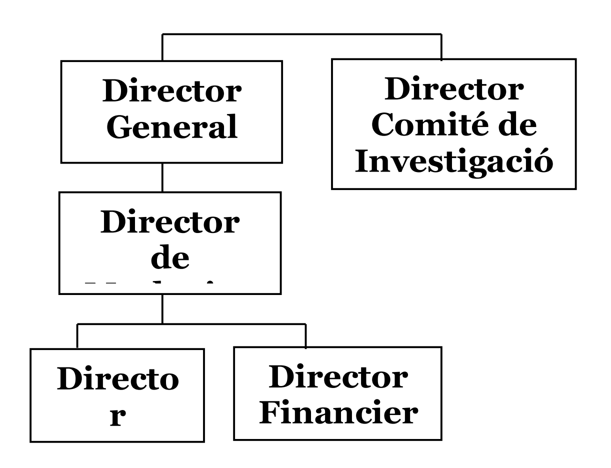


Figura 4

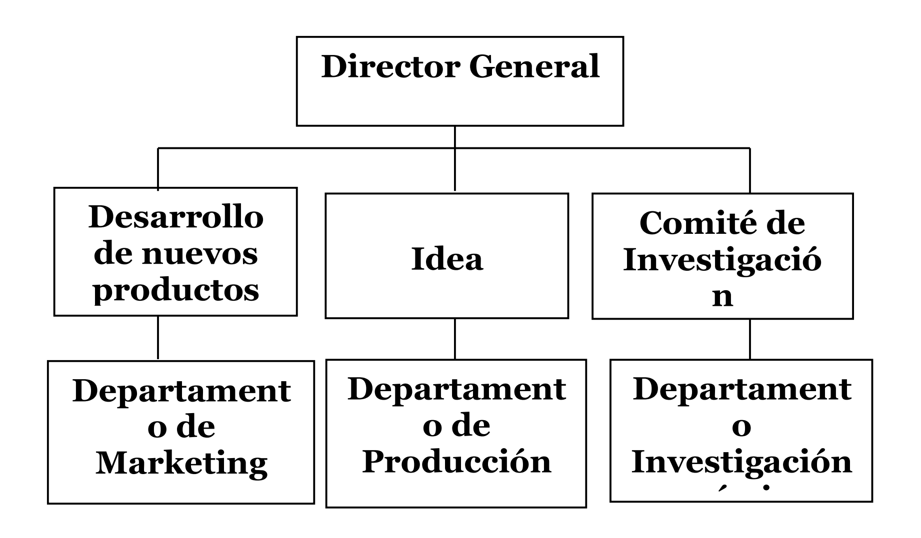
Organización funcional del departamento de marketing durante trabajos de innovación



En todo momento la Dirección General debe apoyar la politica de marketing adoptada, estableciendo las directrices necesarias para su cumplimento por parte del resto de la organización. El "marketing interno" es el mejor sistema para obtener un mayor rendimiento en el desarrollo de cualquier nuevo proyecto o idea (Miquel, 1987), actualmente, el imperativo de la competitividad hace necesario que todos los empleados comprendan la importancia del cliente y sus deseos (Harrington, 1988).

Figura 5

Modelo de departamentos para la innovación



Muchos de los planteamientos metodológicos descritos hasta ahora han conducido a establecer en nuestra empresa una reorganización de lo que se ha dado en llamar Departamento Químico, de tal forma que todos sus miembros realizan, simultáneamente, tareas, tanto de producción, como de control de calidad e investigación, obteniéndose, gracias a un mucho más amplio conocimiento de cada tema, respuestas más rápidas y precisas a las necesidades y problemas planteados.

El Comité de Investigación formado, está dirigido por dos destacados profesores universitarios, socios de la compañía, e integrado además por el Dr. de Marketing y cuatro químicos. Estos investigadores participan de forma más o menos directa de los beneficios económicos que pueda generar su actividad creadora, de tal forma que el tiempo y el esfuerzo se rentabilizan

con la motivación, minimizando los siempre elevados costes de investigación.

El trato continuo y la convivencia profesional abierta en todos los aspectos de la actividad diaria generan una profunda relación entre el Dpto. de Marketing y el Químico, hecho que no suele ser habitual en muchas compañías. De este modo, la generación bidireccional de ideas es mucho más activa, haciendo de este tipo de relación un elemento más de la motivación antes mencionada.

Contrariamente a lo que pudiera parecer, el trabajo simultáneo de los químicos en las tres áreas antes mencionadas, no solo no impide el nacimiento de nuevas ideas, sino que permite mantener el perfecto funcionamiento y control de la producción en planta, al mismo tiempo que se desarrollan entre 10 y 20 nuevos productos, algunos relacionados estructuralmente entre sí y otros con características propias muy definidas.

La disposición de recursos económicos se ha cifrado, para el area específica de la investigación, en un 3% de la cifra anual de ventas, siendo precisamente el alto grado de conocimiento de los técnicos y del Dr. de Marketing de las posibilidades reales de los productos a nivel de planta, lo que permite un mejor y más rentable uso de dicho presupuesto.

3.2.2 ESTRATEGIAS EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS.

Resulta evidente, considerando lo hasta ahora expuesto, que el campo específico de aplicación del marketing en el ámbito de las industrias de derivados cítricos, es el de las nuevas tecnologías. Este desarrollo de nuevas tecnologias innovadoras, en función del grado de innovación perseguido, puede agruparse en seis categorías (Fernández y col., 1988; Bello, 1990):

- Tradicional: se limita a hacer lo mismo y de la misma forma, adoptando a lo sumo algunas innovaciones de proceso generadas por otras empresas y a disposición de cualquier industria.

- Dependiente: basada únicamente en la consolidación de la relación con los clientes.

- Oportunista: entrando en el mercado por los “flancos”, aprovechando puntos débiles de la competencia.

- Imitativa: imitando todas las estrategias seguidas por otras empresas, pero sin grado de innovación propio.

- Innovadora defensiva: adoptando la estrategia innovadora del líder tecnológico.

- Innovadora ofensiva: actuando como líder tecnológico con la introducción continua de nuevos productos y la creación de nuevos mercados.

En el actual estado de desarrollo de la comercialización de productos derivados del cítrico resulta prácticamente necesario, establecer en la empresa un criterio innovador creativo y agresivo, centrado sobre todo en el concepto de productos nuevos para todo el mercado (Nepveu-Nivelle, 1963), ya que, a pesar de la evidente incertidumbre, no tanto en el plano técnico como en el comercial, puede de este modo cimentarse más sólidamente la personalidad de la empresa como líder tecnológico.

No podemos olvidar de cualquier forma que el aprovechamiento integral de los materiales cítricos nos debe conducir, Como más tarde veremos, a la obtención de productos ya existentes en el mercado y cuya fabricación debemos acometer por primera vez, o incluso a la distribución de productos que ya fabricamos a nuevos campos de clientes hasta ahora no utilizados o desconocidos. cl temor al fracaso condiciona en la mayoría de las ocasiones la actividad inversora e innovadora de las empresas, y más en un campo tan desarrollado y diverso como el de los productos derivados del cítrico.

Autores como O'Meara (1961) o Hopkins y Baily (1971) mencionan índices globales de fracaso comercial en torno al 80%. No obstante, este y otros datos están siempre sujeto a controversia. Así, un estudio efectuado en Estados Unidos por Booz, Allen & Hamilton (1982), con 13.000 nuevos productos de 700 empresas, establece que uno de cada tres productos nuevos fracasa. Como Pessemier y Root (1973) indicaba en su artículo sobre planificación de nuevos productos, billones de dólares se gastan anualmente en la investigación y desarrollo de nuevos productos. Por ejemplo, como indican Urban y Hauser (1980) desarrollar un producto de consumo promedio cuesta más de $7 millones de dólares y un producto medio industrial casi $3 millones de dólares.

Ante estos datos es del todo necesario conocer cuales son los riesgos a los que va a verse sometido un nuevo producto y cual puede ser la metodología básica para evitarlos.

Los factores de riesgo más importantes para un nuevo producto son:

- Elevados gastos en el diseño de la innovación.
- Ausencia de dificultad en la obtención del producto con el riesgo de copia por parte de la competencia, a costes globales menores.
- Inversiones costosos y solo específicas para el nuevo producto (ausencia de versatilidad de la instalación industrial).
- Demanda insegura para amortizar los gastos de I+D.
- Aparición de productos “sustituto" más baratos y/o de mayor disponibilidad, que podrían significar el fin de nuestro producto.

Para evitar, en la medida de lo posible, estos riesgos han de establecerse metodologías de trabajo que contemplen la eliminación de las causas que conducen al fracaso comercial de un product entre ellas destacan:

-Ausencia de comunicación efectiva entre la Dirección General y los Departamentos de Marketing y Producción.
- Diseños erróneos del producto en si y su estrategia al no satisfacer aquél realmente una necesidad.
- Sobreestimación de la demanda.
- Costes de producción elevados.
- Precios de venta demasiado altos.
- Restricciones gubernamentales y/o sociales, sobre todo en función de las nuevas consideraciones y legislaciones medioambientales.
- Escasa o inadecuada publicidad y/o transmisión tecnológica aplicada al cliente.
- Reacción violenta y no prevista de la competencia.

- Falta de capital.

Comprender la necesidad básica de controlar estas posibles causas de fracaso comercial es el primer factor que influye favorablemente en la introducción exitosa de nuevos productos en el mercado. Por otro lado, en la década de 1990, el rápido cambio de los productos se está convirtiendo en un estilo de vida. Los crecientes ritmos de cambio tecnológico y económico, junto con la ampliación de las normas sobre responsabilidad civil relacionada con los productos y el medio ambiente están contribuyendo a la aceleración de este hecho a escala mundial (Inness, 1994). La velocidad de salida al mercado de productos procedentes de países orientales precisa cada vez más de una estrategia por parte de la compañía a la hora de encontrar nuevos productos que no sean fáciles de copiar y que puedan aumentar el amenazado ciclo de vida de los mismos.

La planificación de la obtención de nuevos productos es un proceso largo y complejo que supone la ejecución de una serie de etapas o fases. La Figura 6 muestra el esquema general seguido por la empresa en el caso de nuestros productos.

Figura 6

Fases empleadas en el proceso de planificación de nuevos productos.

1. GENERACIÓN DE IDEAS
2. CRIBADO DE IDEAS
3. DESARROLLO Y TEST DEL CONCEPTO
4. DISEÑO DE ESTRATEGIA Y ANÁLISIS ECONÓMICO
5. DESARROLLO DEL PRODUCTO
6. TEST DEL PRODUCTO
7. TEST DEL MERCADO
8. LANZAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

La generación de ideas supone una búsqueda sistemática de nuevos productos y/o aplicaciones. El nuevo producto surge después de un adecuado estudio de mercado en el que se establece la necesidad real del cliente respecto a la modificación de algo ya existente y/o la creación de algo nuevo.

Las ideas para la obtención de nuevos productos se han obtenido en nuestro caso de diversas fuentes, pero fundamentalmente dos: los propios clientes y la investigación interna, coincidiendo en este caso con diversas teorías en las que se confiere a estos dos focos de generación la mayor participación (Tauber, 1975 ay b; Hippel, 1978 a y b; Taylor, 1983).

La necesidad, por parte de los clientes de este sector, de principios activos naturales multifuncionales, así como el criterio interno general de que máximo aprovechamiento equivale a máxima rentabilidad si se encuentra aplicación a todo lo obtenido, han constituido los dos pilares fundamentales sobre los que se han generado las ideas de nuevos productos aqui descritas.

Dado que el mundo de las materias cítricas es muy diverso y complejo, y dadas las multiples opciones de desarrollo surgidas, debe optarse por realizar un cribado de estas ideas.

Este cribado está basado en varias razones (Nepveu-Nivelle, 1963): de mercado, marcada sobre todo por la necesidad de que los productos obtenidos sean multifuncionales, es decir, con más de una aplicación; en este aspecto tiene una especial y obligada participación el Dpto. de Marketing (Dabón, 1975).

Las razones tecnológicas son elemento clave en este cribado, ya que la empresa debe evaluar que tecnología requiere la fabricación de esos productos y determinar si es o no compatible con su experiencia y capacidad técnica actual.

Es obvio que las razones de rentabilidad son básicas en este apartado o etapa del desarrollo, sobre todo cuando se plantea la necesidad de, con una misma tecnología, seleccionar las materias primas origen y la consiguiente metodología de proceso, disyuntiva que se plantea en muchos de los nuevos productos que pueden obtenerse en las industrias de derivados cítricos.

El método de Richman (1962) permite establecer y evaluar el valor relativo de influencia de cada función empresarial respecto a un nuevo producto (Tabla 2)

Tabla 2: Plan de ratio para la idea del producto

Terreno de Actividad	peso relativo (1)	grado de probabilidad (ejemplo) (2)	resultado (1x2)
Goodwill	0.20	0.6	0.12
Marketing	0.20	0.9	0.18
Invest. + Desarrollo	0.20	0.7	0.14
Personal	0.15	0.6	0.09
Financiación	0.10	0.9	0.09
Producción	0.05	0.8	0.04
Ubicación y facilidades	0.05	0.3	0.015
Compras	0.05	0.9	0.045
Total	**1.00**		**0.720**

La escala de evaluación seguida en el método podría ser: ratio 0.0 - 0.40, negativo - inadecuado; ratio 0.40 - 0.75, medio - razonable; ratio superior a 0.75, adecuado - óptimo.

Se ha empleado así mismo el denominado “test de concepto” (Habit y Rensonnet, 1975), sometiendo a los nuevos productos, bajo una descripción neutra, a la opinión de los potenciales consumidores. Se realizan varias pruebas sucesivas con diversos pequeños grupos, hasta un total de unas 100-200 personas. Las teorías y la experiencia aconsejan continuar el desarrollo únicamente si un elevado porcentaje aceptan adecuadamente el nuevo producto ylo aplicación (mínimo 70%).

La aceptación teórica del producto exige, para su introducción real en el mercado, el diseño de una estrategia activa de marketing, que en este caso se organizó en tres bloques:

- Para el primer año:	- Estrategia de distribución - Presupuesto de marketing - Precio planificado
- Para los primeros años:	- Descripción del mercado objetivo - Posicionamiento del producto - Previsión de ventas - Participación en el mercado - Beneficios
- A largo plazo	- Previsión de ventas - Previsión de beneficios - Estrategia del marketing-mix

La empresa realiza, tras la definición de la estrategia de marketing, un análisis económico a largo plazo, en concreto para los primeros cinco años, de las previsiones de los siguientes parámetros:

- Costes
- Ventas
- Beneficios
- Potencial de crecimiento
- Duración en el mercado

Hasta ahora el producto ha existido como concepto, y es en la etapa de desarrollo del producto donde se verifica la realización efectiva del producto tangible. El desarrollo de un prototipo puede prolongarse durante semanas, meses o incluso años, pero es esta forma como la empresa obtiene una mayor informaciónsobre los costes, dificultades de fabricación, métodos de producción y otros aspectos relacionados que permiten una evaluación más correcta de la rentabilidad del nuevo producto.

El "test de producto" supone la obligada comprobación de la autentica potencialidad de los distintos "prototipos" del nuevo producto, suministrando al mismo tiempo la información necesaria para la correcta definición final del mismo. Este test se elaboró a través de visitas directas al cliente potencial, mediante el envío de muestras, y realizando simultáneamente una comparación entre nuestro producto y otros que pudieran ser similares de la competencia. Los aspectos sobre los que se obtuvo una mayor información con este test.
son:

- Formas de uso
- Potencialidades más importantes del producto
- Precios que el consumidor estaría dispuesto a pagar
- Respuesta a las características organolépticas
- Test del nombre comercial
- Presentación y envasado

- Reacciones generales del cliente en función de la eficacia del producto.

El test de mercado que sigue al test de producto, es un experimento controlado realizado en una parte limitada del mercado, pero cuidadosamente seleccionada, cuyo objetivo es pronosticar las ventas o las consecuencias en la rentabilidad, ya sea en términos absolutos o relativos, de una o más acciones de mercado propuestas (Achenbaum, 1974).

De acuerdo con los resultados obtenidos en las anteriores etapas, al efectuar el lanzamiento del producto se ultimará la estrategia comercial, lo que supondrá la determinación definitiva de los mercados objetivo, previsiones de venta, participación de mercado e instrumentos de estrategia de marketing. Cuando la compañía lanza un nuevo producto tiene que tomar cuatro decisiones:

• Cuando lanzar el nuevo producto
• En que lugares lanzar el nuevo producto
• A que segmentos del mercado
• Con que estrategia de marketing

Aunque las decisiones finales dependan, en gran parte, de los conocimientos y experiencia del Dr. de Marketing, todo el desarrollo de proyecto efectuado debe suministrar la información y criterios necesarios para que las respuestas a las anteriores incógnitas estén ya definidas cuando el producto se lance al mercado.

La inclusión definitiva del nuevo producto en el "catalogo" general de la empresa debe satisfacer finalmente ciertos criterios básicos (Stanton y col., 1992):

- Adecuada demanda en el mercado.

- Adaptabilidad real a las instalaciones de producción, sin objeciones legales, y compatible con los estándares sociales y medioambientales.
- El producto debe ser acto desde el punto de vista financiero.
- La administración de la compañía necesita tener el tiempo necesario para adquirir la experiencia y capacidad de gestión del nuevo producto.
- Adaptación a la estructura de marketing, así como ajuste a la imagen y objetivos generales de la compañía.

3.2.3 MÉTODO ESTRATÉGICO PARA EL DISEÑO DEL MODELO DE APROVECHAMIENTO GLOBAL DEL MATERIAL CÍTRICO.

La estrategia global necesaria para ofrecer dos nuevos productos derivados del cítrico realizando al mismo tiempo un aprovechamiento integral de dicho material se debe basar inicialmente en el planteamiento realista de varias interrogantes y sus correspondientes respuestas como hipótesis del trabajo. Las consideraciones respecto a estos dos productos que llamaremos Rhamnogluco y Citamargo fueron las siguientes:

1. ¿Cuales son las posibilidades reales de lograr la utilización integral y comercialización de los frutos cítricos enteros necesarios para la producción de Rhamnogluco?

La utilización integral y comercialización de los frutos cítricos enteros es posible mediante la obtención de dos productos cítricos adicionales: el primero a partir de aguas de cristalización (Citamargo) y el segundo a partir de los residuos cítricos sólidos (ver esquema general de obtención apdo. 4.1.).

2. ¿Cuales son las posibilidades de generación de nuevas aplicaciones para que Rhamnogluco establezca bases cada vez más sólidas en sus niveles de distribución y venta?

Es necesario un profundo estudio de las características de propiedades de Rhamnogluco para, por un lado, encontrar en el mercado producto de similares características que sugieran por tanto campos de aplicación concretos y, por otro, definir segmentos del mercado faltos de alguna de las potencialidades que pueda poseer Rhamnogluco.

3. ¿Cuales son las posibilidades de aplicación del derivado cítrico Citamargo que piensa obtenerse a partir del diseño de proceso del Rhamnogluco?

Si una de las mejores herramientas del marketing es crear nuevas aplicaciones para un producto existente que ya tiene un uso comercial, debe verificarse que el departamento de ventas también tenga capacidad para encontrar usos comerciales para un producto completamente nuevo en el mercado. Incluso si este nuevo producto resulta ser de tales características, que por su origen y naturaleza, no pueden ser modificadas.

4. En caso afirmativo, ¿cuales serían las posibilidades de comercialización y venta para este nuevo derivado cítrico (Citamargo) respecto de los diferentes segmentos de la industria cítrica de consumo, su precio de mercado, los canales de distribución y su futuro global?

Parece, de entrada, muy razonable pensar que las características de este nuevo producto, si van a permitir encontrar diversos sectores del mercado que puedan aprovechar

dichas características. De cualquier modo, el producto puede posicionarse después de haber hecho un estudio de mercado.

5. ¿Cuales son las posibilidades para crear aplicaciones y mercado para el porcentaje de residuos cítricos sólidos que se generan a partir del proceso de fabricación de Rhamnogluco y del otro derivado cítrico (Citamargo)?

Además del criterio ya mencionado de que es deseable que el Dpto. de Marketing sea capaz de encontrar usos comerciales a productos nuevos en el mercado, nos encontramos con el caso de un material similar en estructura a otros ya comercializados en el area de “animal feed", nuestro objetivo es definir su composición, diferenciarla e introducirlo en el segmento de “human food”, sin eliminar el uso anterior.

3.3 ESTIMACIÓN DE LAS VENTAS. MÉTODOS EMPLEADOS

El importe de las ventas por ejercicio representa los ingresos primarios de la empresa. Se obtienen multiplicando el número de unidades de producción previstas, q, por el precio unitario, V, correspondiente:

$$V = qV'$$

Las dos variables que determinan el valor de V no sólo son las más importantes para el correcto pronóstico de un proyecto químico-industrial, sino que también son las más difíciles de precisar. Los costes de operación y las inversiones se establecen estimativamente con imprecisiones, que en los casos peores pueden llegar hasta un error de 15%. En cambio, las valoraciones previas de V y de q frecuentemente alcanzan errores del 30% y aún mayores, siendo así que lo que importa en la previsión de la rentabilidad es el producto de ambas, que lógicamente resulta afectado por los errores de cada una, con lo que el riesgo del pronóstico económico aumenta enormemente.

Ha de tenerse en cuenta que los precios son variables aleatorias, fluctuando por causas ajenas a los elementos que las conforman. Su tendencia normal, en la industria química, en términos absolutos, es a bajar, habiéndose registrado para ello una expresión del tipo:

$$Pt = a + be^{-ct}$$

en la que *a, b* y *c* son constantes propias de cada caso.

En las páginas que siguen se exponen algunos de los métodos, en uso o propuestos, para la determinación previa del precio, de la cantidad que puede salir al mercado y del *volumen de ventas*.

3.3.1 DETERMINACIÓN DEL PRECIO: PRODUCTOS NUEVOS SIN OTRAS REFERENCIAS.

Todo producto conocido por su fabricación y por su aplicación tiene ya fijado su precio de venta por la competencia o tasa legal. Esto no es el caso de los dos productos estudiados en la presente memoria: Rhamnogluco y Citamargo, ambos de nueva naturaleza o creación.

Cuando un producto es una nueva especie, o mezcla, que viene a competir con otros aptos para la misma función en mayor o menor grado, es conveniente fijar el precio después de conocer el valor del nuevo producto desde el punto de vista del consumidor, pues este dato es de gran importancia para el servicio de ventas y para el estudio del posible mercado. Hay que partir de la base de que el vendedor no vende productos propiamente, sino ventajas; corre a cargo de los servicios técnicos hacer ver al comprador la diferencia entre el valor de lo comprado y el precio que ha pagado por ello. Hay que hacer notar que, en general, es difícil la venta de toda
Mercancía nueva si su precio es mayor que el de los productos hasta entonces utilizados con igual finalidad. El sobreprecio debe estar justificado ampliamente por una "absoluta" superioridad, que hay que saber encontrar analizando todas las posibilidades de aplicación del nuevo producto, (Ogden, 1956).

Cuando el producto es nuevo y no se dispone de otras referencias en que basar su precio de venta, se parte del coste de

producción y del capital prometido por la empresa. Se suma al coste la cantidad necesaria para que el capital tenga una adecuada remuneración y así se obtiene el precio a que, en principio, podría ofrecerse al mercado. Considerando la fórmula general:

$$B_{bp} = \frac{V - C}{P} \, 100$$

en la que B_{bp} = beneficios brutos porcentuales (rentabilidad bruta), P = capital, C = coste de producción anual y V = valor de las ventas anuales. Despejando V:

$$V = \frac{B_{bp} \cdot P}{100} + C$$

y dividiendo ambos miembros por la producción anal (q unidades) se obtiene para el precio de venta unitario (V') la expresión:

$$V' = 0{,}01\, P \, \frac{B_{bp}}{q} + C'$$

Siendo C' el coste de producción unitario.

Hay que tener en cuenta que, de acuerdo con lo expuesto en capítulos anteriores, P y C son función de q. Por tanto, la

fijación de *V'* implica una **"investigación del mercado"** que valore, a través de la lista de demanda, cuántas unidades se podrán vender anualmente (*q*) según diversos precios de venta (*V'*). Para las distintas parejas de valores *V* y *q* resultantes de esta investigación se calculan los *P* y *C* correspondientes, y se termina por adoptar un valor de *V*. que garantice una rentabilidad (B_{bp}) atractiva, aunque no desmesurada. En principio, hay dos maneras de ganar mucho: con precios altos (poca producción) o con precios bajos (gran producción).

3.3.2 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD VENDIBLE: FORMULA DE GOMPERTZ.

Es de carácter dinámico y ha sido propuesta para expresar la relación entre el volumen del mercado – *o* la producción, *q* – y el tiempo, *t*. la expresión matemática es:

$$q = a.b^{ct}$$

que tiene el inconveniente, para los efectos de previsón, de que no se presta a la representación lineal y, por tanto, su extrapolación es dudosa para previsiones a largo plazo, (Vian, 1971).

El tipo de curvas como la de Gompertz, signoidal (Fig. 7), responde bien a las cuatro fases descriptivas del crecimiento de consumo:

Periodo de incubación, en el que la venta se incrementa de manera gradual y muy poco a poco; suele ser breve, de dos-cinco años, para el promedio de los productos químicos.

Periodo de crecimiento, en el que el incremento de la venta es rápido, exponencial; abarca de cinco a veinticinco años de la vida de un producto, por lo general, influyendo en su duración la aceptabilidad por el consumidor y la facilidad para ser sustituido.

Periodo de madurez, en el que el crecimiento se hace degresivo y llega a la estabilización; dura entre cinco-treinta años, según su resistencia a la competencia de otros fabricantes o de otros productos nuevos.

Periodo de declinación, en el que se inicia y consuma la decaída. Puede ser rápido, de dos años por ejemplo, o lento; o no producirse ni poderse prever su desaparición. Este es el caso de los productos químicos fundamentales, como el ácido sulfúrico, el amoniaco, el etileno, etc., que no sólo no declinan, sino que siguen el ritmo creciente de la economía del mundo moderno.

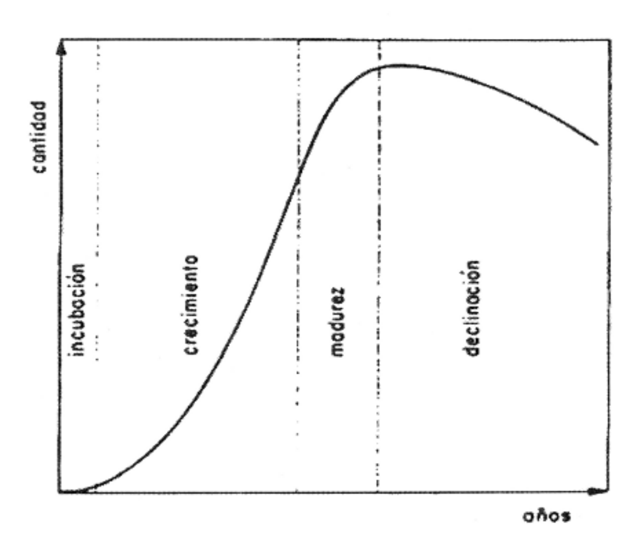


Figura 7:

Curva del crecimiento comercial de un producto

3.3.3 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE VENTAS.

3.3.3.1 Coeficiente de giro.

Una primera aproximación del volumen de ventas se puede obtener mediante el coeficiente de giro.

$$q = \frac{V}{I}$$

pues conocido q para el tipo de producción y establecido *I* (capital inmovilizado) se calcula en seguida el volumen de ventas, *V*, en pesetas por unidad. Hace falta conocer el número de unidades vendibles, *q*, para determinar el precio $V = V/q$. La determinación del precio se indicó anteriormente.
I = capital inmovilizado.

3.3.3.2 Coste de fabricación.

Para muchas producciones químicas se cumple que

$$V = 1{,}5\,M$$

De manera que si se conoce el coste de fabricación se puede tener rápidamente una orientación respecto al volumen de las ventas, pesetas/ejercicio.

3.3.3.3 Método de massey y black.

Este método es un perfeccionamiento del de Jackson y Black. Tiene igual formulación algebraica, pero referida a *V* en vez de a *q*:

$$\sum V = V_o^{tm}$$

en la que *V* es el valor de ventas o **"cifra de negocios“** de cada año, *t* es el número de años considerados y V_o y *m* dos constantes.

Calculando el log V_o para $t = 1$, midiendo *m* gráficamente por la pendiente de la función doble logarítmica y calculando $\sum V_t$ y $\sum V_{t-1}$ se tendrá:

$$\frac{\sum V_t - \sum V_{t-1}}{q_t} = V_t$$

que da el precio para el año *t* contado a partir del año en que se efectúa la estimación prospectiva (año 1). El método es válido para etapas evolutivas y da por supuesto que no habrá cambios esenciales en la tecnología implicada.

3.3.4 ELASTICIDAD DE LAS VENTAS: DEMANDA

Considerando como ejemplo el caso de una línea o función de demanda, todo lo que provoque un aumento del precio acarrea una contracción de la cantidad demandada mayor o menor según la forma de la función $p = f_D(x)$. Se comprende el interés en poder medir el grado de respuesta de la demanda de la cantidad demandada- a los cambios de precios, es decir, la *elasticidad* de tal demanda respecto al precio.

La elasticidad de la demanda es, normalmente, de signo negativo, pues el incremento del precio provoca disminución de la cantidad consumida. A veces, la elasticidad de la demanda tiene signo positivo (elasticidad positiva). Esto ocurre cuando el comprador no tiene medios para juzgar la calidad de los productos y tiende a considerar que lo más caro es lo mejor, tanto más si ha sido movido a esta creencia por una hábil propaganda.

Algebraicamente se define la elasticidad de la demanda (E_D) por el cociente entre las variaciones relativas de x y de p:

$$E_D = \frac{\Delta\, x/x}{\Delta\, p/p} = \frac{p}{x}\,\frac{\Delta x}{\Delta p} = \frac{p}{x} = \frac{1}{dp/dx} = \frac{d \lg x}{d \lg p}$$

En su forma de incrementos finitos, la expresión anterior no se refiere a un punto de la curva, sino a un segmento de ella. La elasticidad entre los puntos límites de dicho segmento se conoce por los economistas como elasticidad de arco.

Se considera *elástica* a toda demanda- u oferta, en su caso- numéricamente mayor que la unidad. Ocurre entonces que la cantidad demanda es muy sensible a la variación del prercio, por lo que una pequeña reducción de este motiva un aumento proporcionalmente mayor de la cantidad demandada, con lo que resulta mayor el producto *px* -el gasto- en las nuevas condiciones. En cambio, $E_D < 1$, el descenso del precio también produce aumento de la cantidad, pero en proporción menor, por lo que el gasto disminuye en definitiva; la demanda se llama, entonces, *rígida*. Cuando $E_D = 1$, px = const.; la función de demanda es una hipérbola equilátera.

La demanda de un producto es tanto más elástica cuanto más fácilmente pueda ser sustituido en sus aplicaciones y/o cuanto menos represente en el gasto total del comprador. La elasticidad cero podría darse en el caso de un producto u objeto de lujo sin sustituto posible. La elasticidad infinita sería la de un mercado donde el precio está fijado, por tasa, por ejemplo.

En la Figura 8 se han representado cuatro tipos de funciones de demanda con elasticidades muy diferentes.

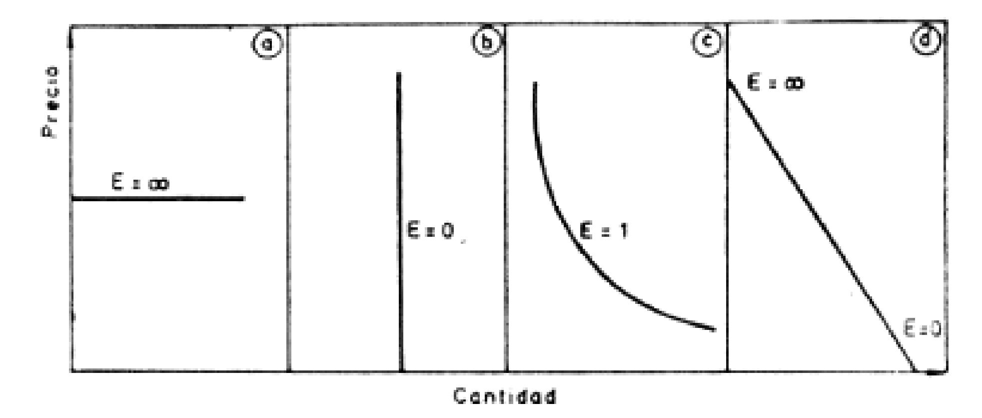


Figura 8.

Representación gráfica de funciones de demanda perfectamente elástica o de inelasticidad infinita (*a*); perfectamente inelástica o de elasticidad cero (*b*); elasticidad unidad (*c*) y elasticidad variable (*d*) desde infinito (para $x = 0$) hasta cero (para $y = 0$).

Si se conoce la función de demanda-, o de oferta-, resulta fácil calcular la elasticidad, si aquélla es derivable. Cuando sólo se dispone de las listas de demanda u oferta, puede ser engorroso determinar la forma de función para luego derivarla. En tales casos es útil el cálculo gráfico de la elasticidad, como sigue.

La curva de demanda, D (Fig. 9) dibujada con los datos de la lista correspondiente, tiene en su punto m una elasticidad.

$$E_D = \frac{P}{q} \frac{dq}{dp}$$

Trazando la tangente a dicho punto se obtiene una recta que corta los ejes coordenados en *a* y *b*. Pero $p = oc$ y $q = od$, mientras que:

$dq/dp = -\,ob/oa$, con lo que

$$E_D = \frac{oc}{od}\left(\frac{-ob}{oa}\right) = -\frac{oc}{od}\frac{cm}{ca} = -\frac{oc}{od}\frac{od}{ca}$$

$$E_D = -\frac{oc}{ca}$$

que indica cómo valorar *E* gráficamente por el cociente de dos segmentos de coordenadas.

Por semejanza de triángulos,

$$\frac{oc}{ca} = \frac{bd}{od} = E_D$$

y también

$$\frac{oc}{ca} = \frac{bm}{ma} = E_D$$

que son otras formas de obtener el mismo resultado, por coeficiente de segmentos fácilmente determinables.

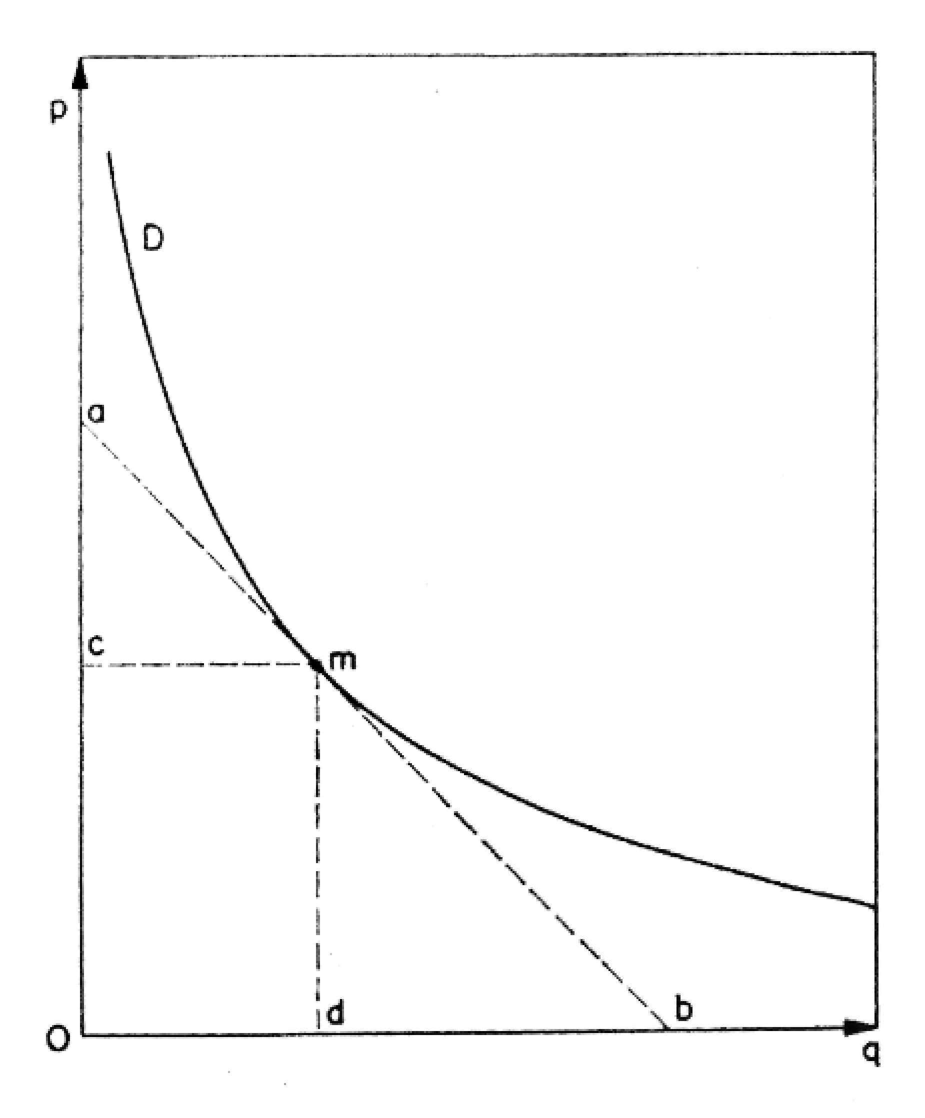


Figura 9:

Determinación gráfica de la elasticidad de la demanda.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CARACTERÍSTICAS FISICO-QUÍMICAS DE LOS PRODUCTOS ESTUDIADOS EN LA PRESENTE MEMORIA. MÉTODO DE FABRICACIÓN.

La especie *C. aurantium* es la materia prima base para la obtención industrial de los productos: estudiados en la presente memoria, es pues importante definir botánica y taxonómicamente dicha especie.

Citrus aurantium Linné, parece ser originaria de la China meridional, de las zonas inferiores de la cordillera del Himalaya, y quizá de Indochina. Esta opinión, emitida por De Candolle en el libro *L'origine des plantes cultivées* (1883), ha sido, y es hoy, una de las más aceptadas.

En 1917, tal como ya indicamos len secciones anteriores, el Prof. M. Guillaumin del Museo de Historia Natural de París, en su libro *Les Citrus cultives et sauvages*, describe de esta forma las características específicas de la especie que denomina *Citrus aurantium*: "Sección *Eucitrus*, hojas perennes simples, estambres soldados en haces, yemas lisas o un poco pubescentes, junto con hojas adultas totalmente lisas, peciolo visiblemente alado, yemas verdes, flores blancas, embriones blancos”.

Nuestro mayor interés se centra en la subespecie *C. aurantium amara* L., conocida comúnmente como naranja amarga. Reúne a un grupo de pequeños árboles espinosos, con flores más grandes y fragantes que las de los naranjos dulces.

Dentro de esta subespecie se encuentra la auténtica materia prima de nuestro proceso industrial: La "Naranja de Sevilla" (*C. aurantium amara*, var. bigaradia, *C. bigaradia* Loiseleur Deslongchamp, *C. vulgaris* Risso). Aunque se origen es asiático, su posterior cultivo en la cuenca mediterránea la ha conferido características propias.

Por tanto, según la clasificación de M. Guillaumin, el material vegetal empleado podría definirse como: género *Citrus*, sección *Euctirus*. Especie *aurantium* L., subespecie *amara* L., variedad *bigaradia* (naranja de Sevilla). Adicionalmente, y en función de la clasificación realizada por Kamiya en 1989, el material vegetal objeto de proceso se clasificaría como género Citrus, subgénero *archicitrus*, sección *aurantium*, subsección *aurantioides*, grupo *neohesperiidósidos*, especie *aurantium*, variedad *aurantium*. Kamiya y col. denominan variedad *aurantium* concretamente a la naranja de Sevilla (cultivar sevillano).

Citrus aurantium constituye una de las especies del género *Citrus* con más amplia diversidad en su contenido de flavonoides, según los estudios bibliográficos y los actualmente en desarrollo. El elevado número de variedades existente parece mostrar un modelo característico en el patrón de flavonoides, pero con la presencia, en gran número de ellas, de diversos flavonoides generalmente más comunes en otras especies de cítricos.

La técnica analítica más comúnmente aplicada en el estudio de flavonoides en cítricos es la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Los primeros trabajos sistemáticos de análisis de mezclas de flavonoides en extractos cítricos mediante HPLC se realizaron ya avanzada la década de los ochenta, pero ninguno de ellos centrado en extractos brutos de *Citrus aurantium*. Más tarde, esta técnica se aplicó al estudio de zumos y mermeladas procedentes de naranjas amargas (*C. aurantium*, naranja de Sevilla) con lo que se establecieron ciertas condiciones analíticas para la resolución cromatográfica de los

flavonoides mayoritarios en dicho material, que aparecían en tales productos comerciales (Rouseff, 1980).

Actualmente ya se han definido modelos específicos mediante esta técnica, así como sistemáticas de análisis generales, aplicables tanto a extractos como a productos finales, y que han sido las empleadas en la determinaciones presentes en esta memoria (Castillo et al., 1994; Del Rio y col., 1994).

Cada uno de los dos productos estudiados en la presente memoria está constituido por tipos de flavonoides diferentes. En el caso de Citamargo, se trata de un extracto o mezcla compleja de 2 familias de flavonoides, las flavonas y las flavanonas.

El término flavona, aplicado al núcleo 2-fenilbenzopirona (ver Figura 10), fue sugerido por primera vez por Von Kostanecki y Tambor en 1895 (Gripenberg, 1962). De los diversos derivados de esta estructura base (no existente como tal en la naturaleza) los hidroxiderivados y sus éteres son los más abundantes. De modo particular, el término flavonol se utiliza para designar a las 3-hidroxiflavonas (ver Figura 10). Esta, aparentemente simple, diferencia estructural tiene una importante significancia desde el punto de vista biosintético, fisiológico, filogenético y farmacológico. Las mayores frecuencias de oxi-sustitución en las flavonas y flavonoles presentes en la naturaleza se producen en las posiciones 3,5, 7,3' y 4'.

El punto más usual de glicosilación es el grupo hidroxilo en posición 7 para el caso de las flavonas, 7 y/o 3 para los flavonoles, aunque se han descrito algunos casos en posiciones 4', 3', ó 54'. El tipo de sustitución es diverso: arabinósidos, galactósidos, ramnósidos y glucósidos; entre los disacáridos la más común es la estructura tipo rutinósido (ramnosil (α1-6) glucosa), con neoheperidósidos (ramnosil (α1-2)glucosa) y rungiósidos (ramnosil (α1-3)glucosa) en menor extensión (Harborne y Williams, 1988).

FLAVONA

FLAVONOL

FLAVONA/FLAVONOL

Figura 10:

Estructura básica de flavonas (2-fenilbenzopirona) y flavonoles (3-hidroxiflavona). Se indican las posiciones más usuales de glicosilación (R).

La estructura flavanona difiere químicamente de la flavona en la saturación del enlace entre los carbonos 2 y 3, y en la desaparición, debido a este hecho, de la conjugación entre dicho doble enlace y el grupo carbonilo, conjugados a su vez con el grupo 2-fenilo (anillo B) y con el anillo A. Su modelo básico es, por consiguiente, la 2-fenilbenzopiran-4-ona (ver Figura 11) (Shimokoriyama, 1962; Böhm, 1975).

Los hididroflavonoles se construyen sobre la base estructural 2-fenil-3- hidroxibenzopiran-4-ona y de ahí su denominación de 3-hidroxiflavanonas (ver Figura 11) (Böhm, 1975). Las posiciones más comunes de sustitución (hidroxilación y metoxilación) son similares a las de flavonas y flavonoles, y del mismo modo las de C-alquilación. Así mismo, la posición 7 es la mayoritaria en los casos de glicosilación (Böhm, 1988). Las flavanonas constituyen el grupo principal de flavonoides presentes en Citamargo, y son, asimismo, la base para la obtención de Rhamnogluco.

FLAVANONA

DIHIDROFLAVONOL

FLAVANONA/DIHIDROFLAVONOL

GLICOSIDOS

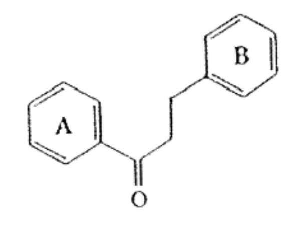
Figura 11:

Modelo estructural básico de flavanonas (2-fenilbenzopiran-4-ona) y flavonoles (3-hidroxiflavanona). Se indican las posiciones más usuales de flicosilación (R).

El Rhamnogluco tiene como base molecular estructural al esqueleto flavonoide tipo chalcona y específicamente al derivado dihidrochalcona.

Las chalconas se caracterizan por poseer una estructura Co - C3 - Co, en la que dos anillos aromáticos están unidos por una cadena de tres átomos de carbono que contiene un grupo carbonilo α, β insaturado (Shimokoriyama, 1962). Es de destacar en dicha estructura la ausencia del anillo heterocíclico propio de la mayoría de los flavonoides, y pueden ser consideradas derivados de la estructura fenilestirilcetona (ver Figura 12). Todas las chalconas presentes en la naturaleza se encuentran hidroxiladas en mayor o menor extensión. El modelo de sustitución en el anillo A está basado usualmente en la estructura tipo floroglucinol (2', 4', 6' trihidroxi). El anillo B muestra comunmente modelos 4-mono, 3, 4-di ó 3, 4, 5 trihidroxilados (ver Figura 12) (Böhm, 1988). Las dihidrochalconas comprenden un pequeño grupo de compuestos flavonoides química y bioquímicamente relacionadas de forma muy estrecha con las chalconas. Estructuralmente pueden considerarse derivados de las por reducción del doble enlace a, B. Únicamente existe una dihidrochalcona con base estructural del anillo A tipo resorcinol (2', 4'- dihidroxi), todas las restantes, descritas en la naturaleza, muestran anillo A tipo floroglucinol. El modelo básico de hidroxilación en el anillo B es similar al de las chalconas (Böhm, 1975).

CHALCONA



DIHIDROCHALCONA

CHALCONA/DIHIDROCHALCONA

base tipo FLOROGLUCINOL

Figura 12:

Esqueleto básico de chalconas y dihidrochalconas (fenilestirilcetona). Modelo base de hidroxilación con estructura tipo floroglucinol.

El esquema de producción de Rhamnogluco podría resumirse en el mostrado por la Figura 13

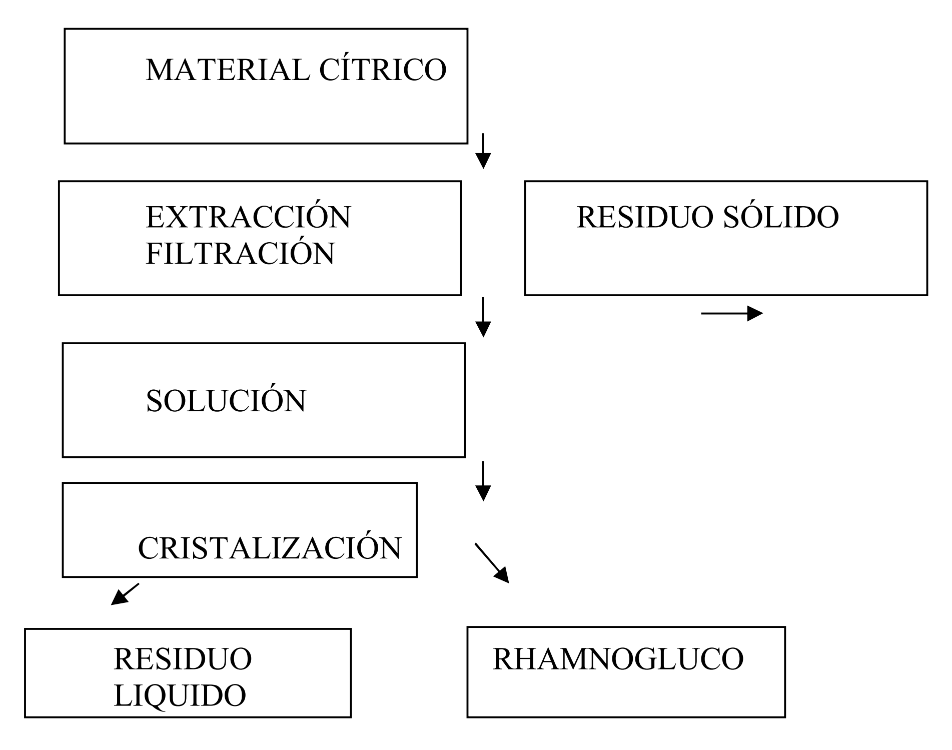


Figura 13:

Modelo básico de proceso para la obtención de Rhamnogluco.

Como puede observarse se generan dos residuos en este proceso uno sólido y posteriormente otro líquido. El balance de materia del proceso es el siguiente:

Materia prima cítrica 100%	Rendimiento en porcentajes:
Rhamnogluco	15%
Aguas de cristalización	30%
Residuos sólidos	55%
Total	100%

En este tipo de materias primas, el éxito industrial de su procesamiento radica según autores como Will (1916), aparte de otros factores, en una utilización completa del fruto cítrico. Más recientemente, otros autores como Sinclair (1972 y 1984), Kesterson (1976 y 1978) y Braddock et al., (1992) tratan ampliamente la temática de los subproductos cítricos.

Es por tanto obvio que para nosotros el aprovechamiento integral de los dos residuos cítricos que muestra el esquema de proceso anterior resultaba básico para la solidificación del producto base, Rhamnogluco, en todos los aspectos.

Después de un importante esfuerzo de investigaciones se consiguió definir más específicamente el proceso general de obtención de Rhamnogluco y los de conversión del residuo líquido en un producto sólido que se denominó Citamargo. En el caso de los residuos sólidos estos solo deben someterse a un proceso de secado y la rentabilidad de su uso se sitúa solo en función del campo de aplicación que para el se destinen.

La ampliación del esquema de la Figura 13 con la descripción del global de operaciones realizadas conduce al esquema descrito en la Figura 14.

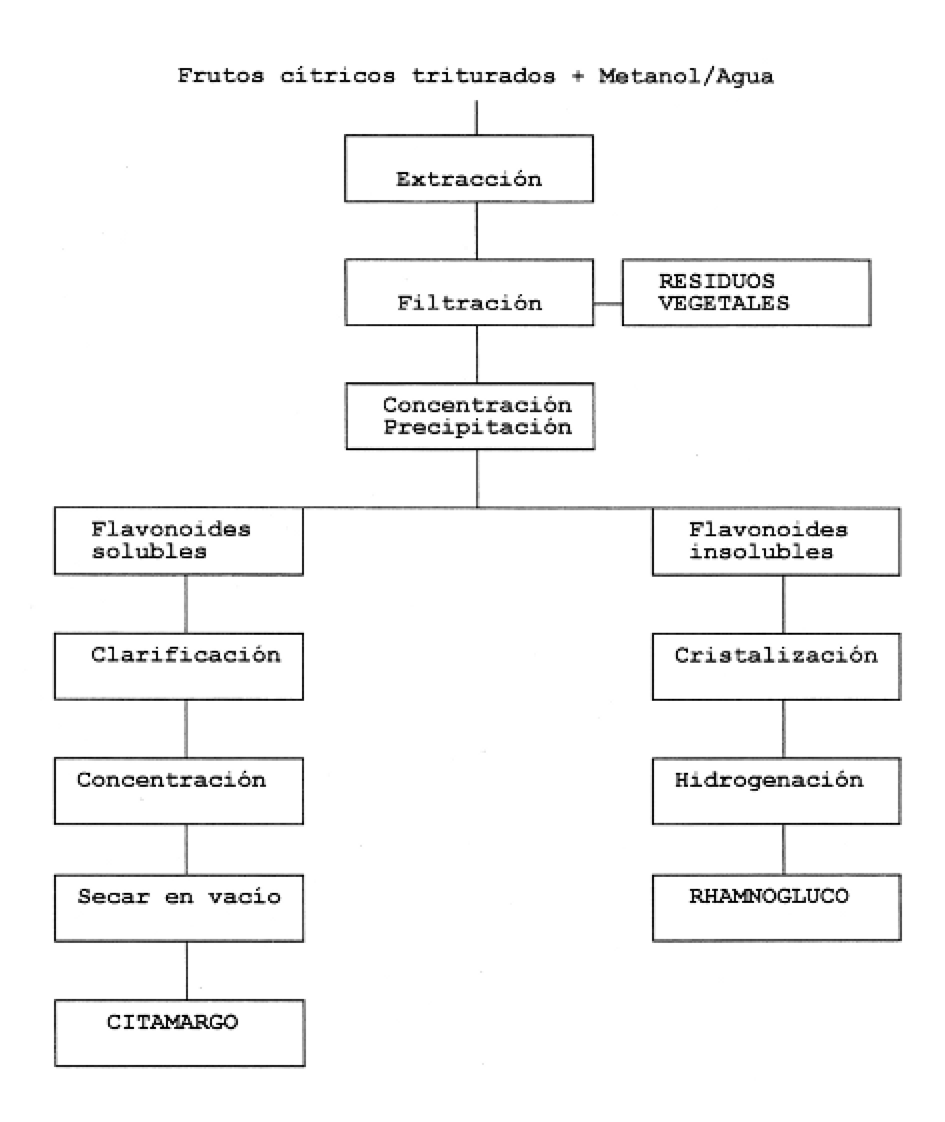


Figura 14:

Esquema general de obtención de los productos Citamargo y Rhamnogluco

La composición cuantitativa estimada de Citamargo se detalla en las Tablas 3 y 4, en el primer caso general y en el segundo respecto al contenido de flavonoides respecto del total del sólidos:

TABLA 3

COMPONENTE	PROPORCIÓN MEDIA
FLAVONOIDES	55 - 55 %
AGUA	3 - 5 %
SALES INORGÁNICAS	2 - 5 %
CARBOHIDRATOS (ramnosa, glucosa ...)	5 - 6 %
PROTEÍNAS	11 - 13 %
PECTINAS	12 - 14 %
MATERIA EXTRAÍBLE EN ÉTER	1 - 2 %
FIBRA INSOLUBLE	0 - 1 %
OTROS COMPUESTOS CÍTRICOS (ácidos cinámicos, carotenoides, ácido cítrico ...)	3 - 5 %

TABLA 4

FLAVONOIDE	PORCENTAJE ABSOLUTO
FLAVANONAS	
NEOERIOCITRINA	1 - 2 %
ISONARINGINA	1 - 2 %
NARINGINA	28 - 32 %
HESPERIDINA	1 - 2 %
NEOHESPERIDINA	11 - 25%
PONCIRINA	0 - 1 %
NARINGENINA	0 - 1 %

HESPERETINA	0 - 1 %
FLAVONAS	
LUTEOLINA 7-β-NEOH.	0 - 1 %
RHOIFOLINA	1 - 2 %
NEODIOSMINA	0 - 1 %
OTROS FLAVONOIDES	2 - 3 %

La composición estimada de Rhamnogluco, en función del modelo de proceso descrito en páginas anteriores, se detalla en la tabla siguiente:

TABLA 5

COMPONENTE	PROPORCIÓN MEDIA	
AGUA	10 - 12 %	
SALES INORGÁNICAS	< 0.2%	
FLAVONOIDES	87 - 90 %	(global)
DIHIDROCHALCONAS	95 - 98 %	(relativo)
FLAVANONAS	1 - 2 %	(relativo)
FLAVONAS	1 - 2 %	(relativo)
OTROS FLAVONOIDES	0 - 1 %	(relativo)

Tal y como veremos en próximos apartados la diferente, y muy característica, composición de cada uno de estos dos productos desde el punto de vista de su perfil flavonoideo, condiciona su potencialidad específica y por consiguiente sus patrones de desarrollo comercial.

4.2 RHAMNOGLUCO

4.2.1 CARACTERÍSTICAS Y CAMPOS DE APLICACIÓN DE RHAMNOGLUCO

Rhamnogluco, cuya esquema de fabricación ya hemos descrito en el apartado anterior, es un aditivo fármaco-alimentario cuya aplicación básica se centró desde su aparición en el segmento de mercado de los edulcorantes. Inicialmente, sus características peculiares provocaron serias dificultades para su desarrollo y aplicación en estos mercados. Posteriormente, un elevado número de estudios de modificación estructural han permitido, al introducir cambios apreciables en el mismo, una evidente mejora en sus propiedades sensoriales (Bär et al, 1990).

En este contexto, diversos estudios han mostrado que las combinaciones de Rhamnogluco con otros aditivos específicos han permitido una serie de significativos mejoras tecnológicas, e incluso la aparición de capacidades sinérgicas en su aplicación. No obstante, en función de esta potencialidad y de los campos de mercado hasta entonces aplicado y a pesar de los mencionados avances, no se producía un incremento significativo de sus ventas, con el considerando adicional de que no existía además competencia comercial alguna.

Por otro lado, el status toxicológico de Rhamnogluco ha estado sustentado por un importante número de estudios específicos, incluidos investigaciones.

subcrónicas y crónicas en ratas y perros, procesos de reproducción y teratogenicidad en ratas, así como ensayos *in vitro in vivo* de mutagenidad. En base a estos datos el status regular de Rhamnogluco fue fijado por el Comité Científico EU para alimentación, incluyendo un ADI específico. Actualmente se desarrolla la implementación de estas normas en las legislaciones correspondientes de cada país.

4.2.2 CRITERIOS DE INNOVACIÓN: LA NUEVA APLICACIÓN DE RHAMNOGLUCO Y SU PLANIFICACIÓN COMERCIAL. COSTES.

En la etapa inicial de su lanzamiento comercial, una vez definido el campo primario de aplicación-distribución, Rhamnogluco mostró, tal y como se ha mencionado en el apartado anterior, actividad económica en un único segmento de mercado. A pesar de que los niveles de venta resultaban interesantes y el beneficio comercial incluso considerable, las dificultades propias del proceso de registro y definición de su status legal como aditivo y el estancamiento de las ventas en el citado segmento de ventas, hicieron que la empresa cuestionase parcialmente la futura rentabilidad comercial del producto.

A través del análisis de las áreas de implementación comercial de otros aditivos similares de la competencia (Baron, 1988) y de un estudio profundo de las características propias de Rhamnogluco, pudieron observarse dos aspectos que resultaron básicos en su comercialización posterior.

Por un lado, el empleo de aditivos similares en el sector de aromas para alimentación, proporcionó una nueva y activa area de comercialización, que evitaba el estancamiento de las ventas

durante el ya mencionado periodo de regulación y registro como aditivo alimentario (alimentación humana).

Esta idea, generada en el Dpto. de Marketing y ventas utilizó en su primera expresión información comercial específica, diseñada con los mismos criterios de presentación que los empleados por la competencia en este, para nosotros, nuevo sector.

En una segunda etapa, que debe considerarse básica, se efectuó un estudio de situación para conocer que empresas del sector de aromas se dedicaban al ámbito de los aromas para alimentación animal. A las, aproximadamente, diez empresas que se encontraron, se envió toda la información técnica disponible.

De ellas, una se interesó de forma inmediata, y se inició una activa colaboración de desarrollo aplicado de la que se extrajeron importantes y nuevos conocimientos acerca de la potencialidad de Rhamnogluco en este área.

Desde la ausencia de contratos de exclusividad, con estas informaciones, Rhamnogluco fue siendo introducido, poco a poco en importantes empresas de aromas, después de un buen número de ensayos y pruebas experimentales, algunas de las cuales aún continúan desarrollándose.

Después de un periodo de introducción de acuerdo con los criterios antes mostrados, se estableció como posibilidad plausible la venta de mas de 1000 kg/año de Rhamnogluco en este sector, hecho favorecido adicionalmente por una legislación de registro y regulación mucho menos estricta que la correspondiente a la alimentación humana.

Los diversos estudios desarrollados en este tema posteriormente (Canales y col., 1992) han demostrado en el campo de la alimentación animal un comportamiento muy positivo, tanto empleado solo como en combinación con otros agentes aromáticos. Este comportamiento positivo está basado en una modificación de las características sensoriales (organolépticas) del alimento generando una mayor preferencia por su consumo por parte del animal.

El segundo aspecto fundamental en el futuro incremento del nivel de ventas de Rhamnogluco, resulta ser precisamente la traslación de estos criterios de aplicación en alimentación animal a la alimentación humana. Esta potencialidad radica, no en el uso del Rhamnogluco aisladamente como único aditivo incluido, sino en su combinación con otros aditivos ya caracterizados y ampliamente desarrollados en el mercado, como: "modify, enhance and prolong sweetness perception and flavour profiles and duration", (modificador, potenciador y prolongador de la percepción del dulzor y del perfil y duración de los aromas).

Respecto al coste de fabricación de Rhamnogluco y debido a la confidencialidad de las cifras, consideramos, en las cifras que ahora se exponen, el valor del mismo con el indice 100. Este coste se mantuvo durante todo el año inicial de comercialización, pero se incremento significativamente durante los años considerados segundo y tercero, sobre todo en función de los gastos de desarrollo y de preparación y gestión de los estudios toxicológicos realizados. Posteriormente, gracias a la introducción de Rhamnogluco en nuevos segmentos de mercado, el coste disminuyó en el quinto, último año de este estudio previo desarrollado en la presente memoria.

4.2.3 DESARROLLO EVOLUTIVO DE LAS VENTAS DE RHAMNOGLUCO, DATOS PREVIOS (5 AÑOS).

4.2.3.1 Situación, niveles y rentabilidad. Elasticidad.

En la Figura 15 en estructura de histograma, se muestran los niveles globales de ventas en kg de Rhamnogluco.

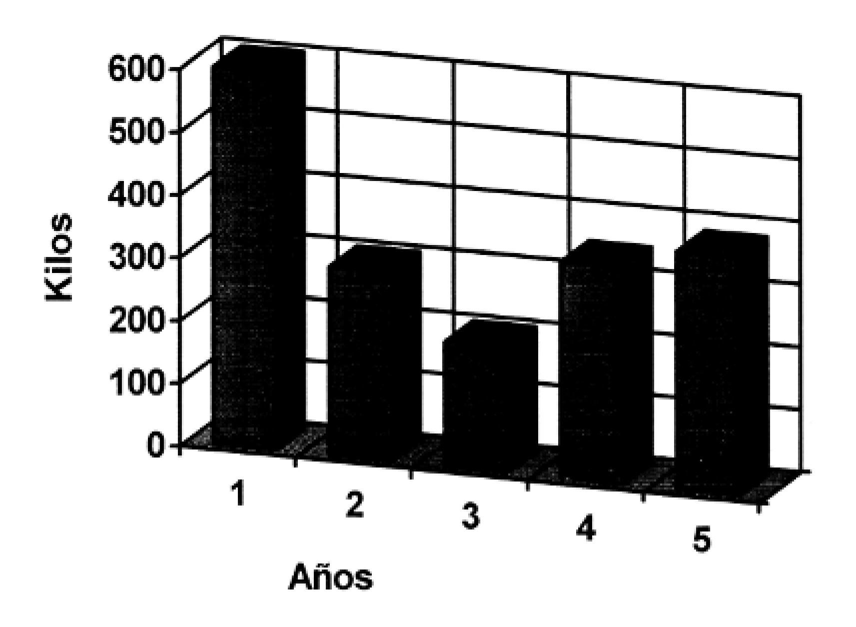


Figura 15:

Ventas de Rhamnogluco (kg/año)

La distribución de las ventas de Rhamnogluco representadas en la figura anterior se distribuyeron entre un reducido número de países, dada la dificultad de su introducción comercial, la tabla 6 recoge esta distribución:

Tabla 6:

Situación de ventas en cinco años de Rhamnogluco

	EN KILOS				
AÑOS:	1	2	3	4	5
Bélgica	600	300	200	200	150
Suiza	-----	-----	----	105	160
España	-----	-----	----	40	60
Irlanda	-----	-----	----	-----	10

El establecimiento del precio de venta efectivo de Rhamnogluco en su primer año de salida al mercado se estableció de forma un tanto aleatoria al no existir referencias algunas en el mismo, además, los productos que podían ser considerados incluidos en su mismo campo de actuación, la mayoría de ellos de origen sintético, no podían, en absoluto servir de referencia aún pues no existían todavía estudios comparados de dosificación y efectividad aplicada.

Asimismo, la posible existencia de un potencial competidor en Israel, hizo que la prudencia, no exenta de rentabilidad, marcase ese primer valor. Manteniendo el mismo criterio de identificar con el índice 100 el coste de producción (coste total empresarial) el precio de venta quedó fijado dicho primer año en 233, valor que se elevó ligeramente a 253 en los años segundo y tercero.

La completa desaparición de la posible competencia israelí en el año cuatro permitió un aumento de precio hasta el indice 300, coincidiendo asimismo con la superación de un primer bache de distribución gracias al desarrollo de las nuevas aplicaciones antes mencionadas.

La estabilización de los costes de desarrollo y producción gracias a la mejora de tecnología, nos hicieron tomar la decisión de incrementar el precio de venta en el quinto año hasta el indice 333. En la Figura 16 se describe globalmente la evolución de los indices de valor económicos por kilo de Rhamnogluco.

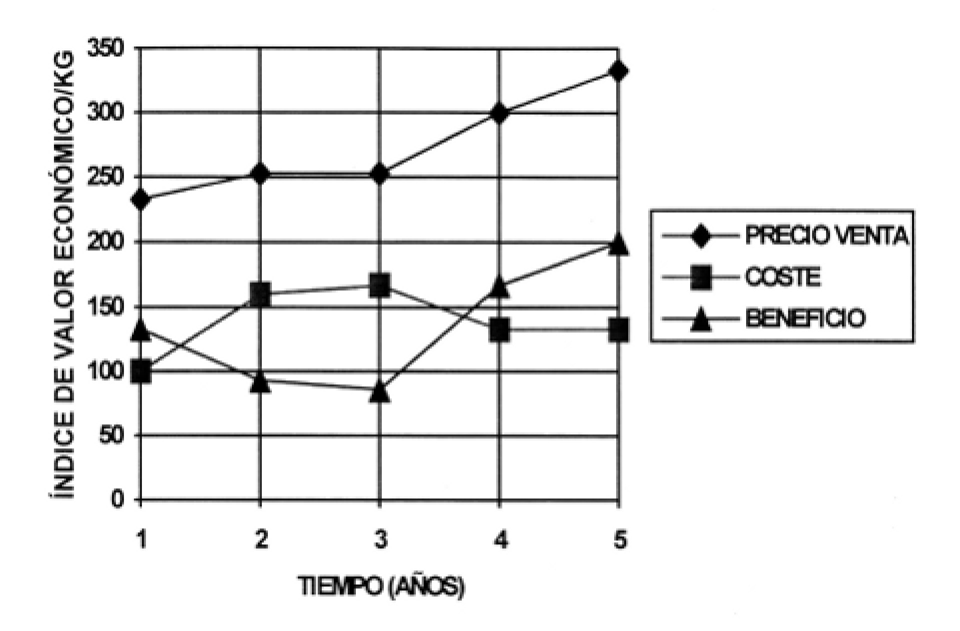


Figura 16:

Evolución durante el ciclo estudiado de cinco años de los índices de valor por kg de Rhamnogluco

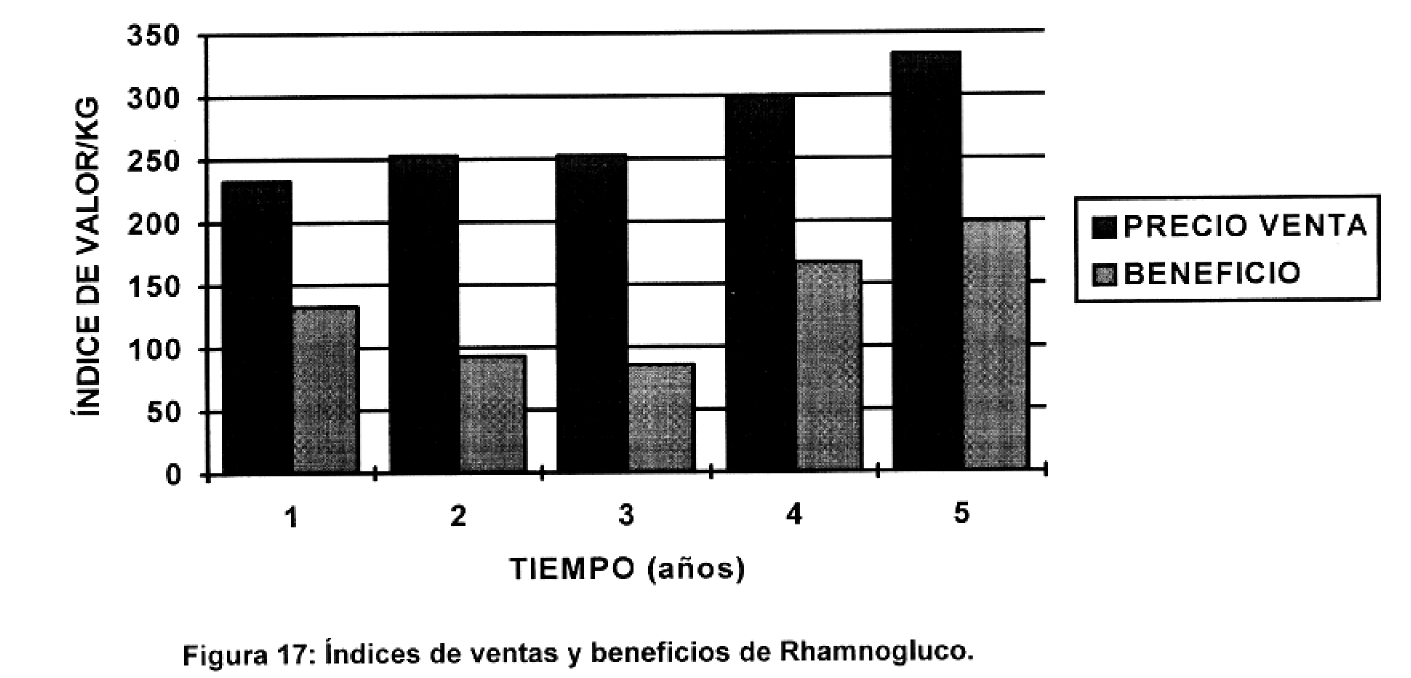


Figura 17: Índices de ventas y beneficios de Rhamnogluco.

Las dos figuras anteriores muestran una evidente zona de depresión entre los años 2 y 3, etapa que, como ya hemos indicado, soporta la mayoría de inversiones tecnológicas y de desarrollo, un gran porcentaje de las cuales son llevadas o incluidas en el concepto gasto y por tanto introducen una mayor contribución al coste global del producto que si hubieran sido consideradas a más largo plazo.

Esta depresión temporal alcanza una mayor expresión gráfica si se considera la representación anual de los indices de valor globales correspondientes al total de la fabricación y facturación anuales (ver Figura 18).

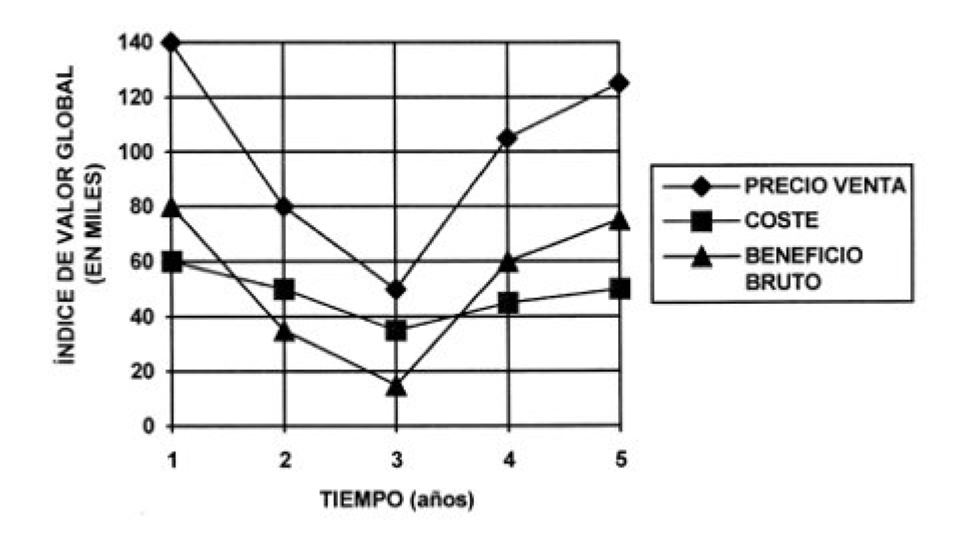


Figura 18:

Evolución durante el ciclo estudiado de cinco años de índices de valor globales (anual).

Si efectuamos un análisis básico de la función de demanda (precio vs cantidad) con objeto de definir, en el ciclo de cinco años considerado, la elasticidad de dicha función, encontraremos el resultado mostrado por la Figura 19.

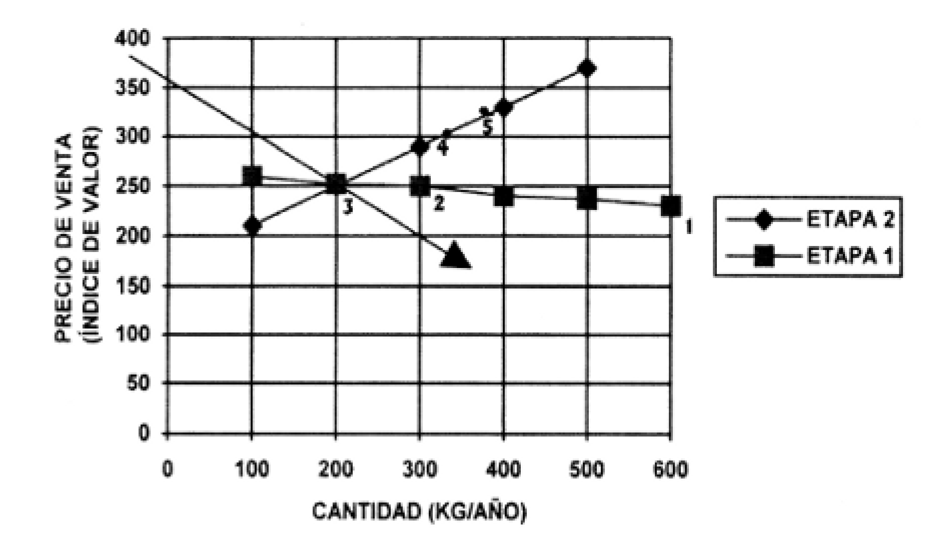


Figura 19:

Evolución de la función de la demanda respecto al precio de venta.

La distribución de la función de demanda no presenta un comportamiento similar en todo el ciclo considerado, los diversos condicionantes, técnicos y comerciales, que rodean a Rhamnogluco hacen que puedan definirse 2 comportamientos diferentes en 2 etapas que tienen un punto de inflexión en el tercer año del citado ciclo.

En una primera etapa (Etapa 1), formado por los años 1,2 y 3, la elasticidad de la demanda es ligeramente variable, pero puede considerarse de muy cercana a una situación de demanda **perfectamente elástica** o de **inelasticidad infinita.** Contrariamente, a partir del tercer año, la función de demanda presenta una clara tendencia hacia un comportamiento perfectamente inelástico o de elasticidad 0.

Este comportamiento permite prever la posibilidad de un incremento continuo del precio de venta, dentro de limites técnicamente razonables, sobre todo mientras se mantenga la situación de ausencia de competidores y aparición y desarrollo de nuevas aplicaciones.

4.2.3.2 Análisis de los segmentos del mercado para Rhamnogluco.

Tal y como se indicaba en apartados precedentes, la primera aplicación de Rhamnogluco se ceñía al segmento de los agentes exclusivamente potenciadores del dulzor en el campo de la alimentación humana. El escaso éxito que esta aplicación mostró obligó al estudio de nuevas aplicaciones en nuevos segmentos del mercado.

No obstante, hay que efectuar ciertas consideraciones, algunas de las cuales ya se han expuesto anteriormente. Las empresas inicialmente consumidoras de Rhamnogluco en alimentación humana tomaron la decisión de eliminar de sus formulaciones de aditivos nuestro producto, no porque no tuviese éxito en su distribución y aceptación, sino por la ausencia de estudios toxicológicos completos (crónicos y subcrónicos). Los únicos existentes, realizados por el Instituto

de Salud de EEUU, aunque positivo y favorable, resultaba insuficiente a efectos de legislación y registro.

Adicionalmente, durante este periodo, aparecieron dos nuevos compuestos de origen sintético, lanzados por importantes multinacionales, que perjudicaban aún más la situación de Rhamnogluco en este sector del mercado.

No obstante, dados los positivos resultados de aceptación efectiva por la potencialidad propia del producto, se decidió iniciar todo el proceso de gestión de los necesarios estudios toxicológicos, aspecto evidentemente necesario y obligado en este sector del mercado, considerando además que es el que permitiría un mayor nivel de ventas.

El sector de alimentación animal mostró durante el periodo considerado de cinco años un nivel creciente en las ventas. Los resultados de campo obtenidos resultaron ser excelentes y, por otro lado, se veían acompañados por una legislación de aditivos mucho menos estricta que en alimentación humana. Las futuras perspectivas son optimistas y se prevé alcanzar entre los años 8 y 10 cantidades de venta cercanas o superiores a los 2.000 kg.

En el quinto año, último de este ciclo primario considerado, los esfuerzos desarrollados por introducir Rhamnogluco en el sector farmaceutico dieron sus frutos, con la decisión de un importante laboratorio español de emplear nuestro producto en una línea de sus preparados específicos. Este hecho abre nuevas posibilidades de expansión para Rhamnogluco, ya que son diversas las líneas paralelas de uso farmacológico y existe un cierto número de laboratorios que se dedican a su fabricación y distribución. Este éxito incrementa aún más, si cabe, la necesidad de alcanzar un definitivo status regulatorio para Rhamnogluco, en definitiva un registro efectivo que lo incluya en las listas positivas de aditivos, ya que actualmente, solo existe

un registro oficial en dos países, uno de ellos europeo y comunitario, y otro, de Sudamérica.

Adicionalmente, hay que resaltar las grandes posibilidades que ha mostrado el producto en las experiencias preliminares efectuadas en el segmento de las bebidas tónicas, lo cual podría ser muy exitoso, comercialmente hablando, una vez alcanzado el nivel de registro legal antes mencionado.

En el año 5, los datos de ventas distribuidos por sectores fueron los siguientes: alimentación humana (aditivo endulzante), 0 kg; sector farmaceutico, 10 kg; industrias aromáticas (humanos), 150 kg; industrias aromáticas (alimentación animal), 220 kg.

4.2.4 PERSPECTIVAS DE FUTURO Y PREVISIONES DE VENTA PARA RHAMNOGLUCO. PRECIOS DE VENTA Y ELASTICIDAD.

Las perspectivas para Rhamnogluco en su futuro desarrollo son ampliamente optimistas, a pesar de que la obtención de un status regulatorio (número E) aún necesitará de un cierto número de años.

Las nuevas aplicaciones en el sector de la alimentación animal hacen prever, junto con los contactos que ya se han desarrollado con importantes multinacionales del sector, un significativo incremento de las ventas, tal y como ya se ha mencionado en un apartado anterior.

La creación de laboratorio de aplicaciones específico a los sectores de alimentación humana y animal, la participación continua en ferias de alimentación y del sector farmaceutico, la presencia en congresos científicos y la publicación en revistas de calidad, son algunos de los instrumentos con los que se cuenta para alcanzar una mayor expansión comercial con bases sólidas.

Los estudios de previsión realizados, para un segundo ciclo de cinco años, suministran las siguientes cifras de comercialización: alimentación humana (aditivo endulzante), 300 kg; sector farmaceutico, 200 kg; industrias de aromas (humana) 300 kg; industrias aromáticas (alimentación animal), 2.200 kg. Todo ello, supone una venta global de 3000 kg de Rhamnogluco. La Figura 20 representa la evolución de las ventas por sectores entre los años 5 y 10 del ciclo de desarrollo. (año5. Datps reañes. Año 10, datos estimados).

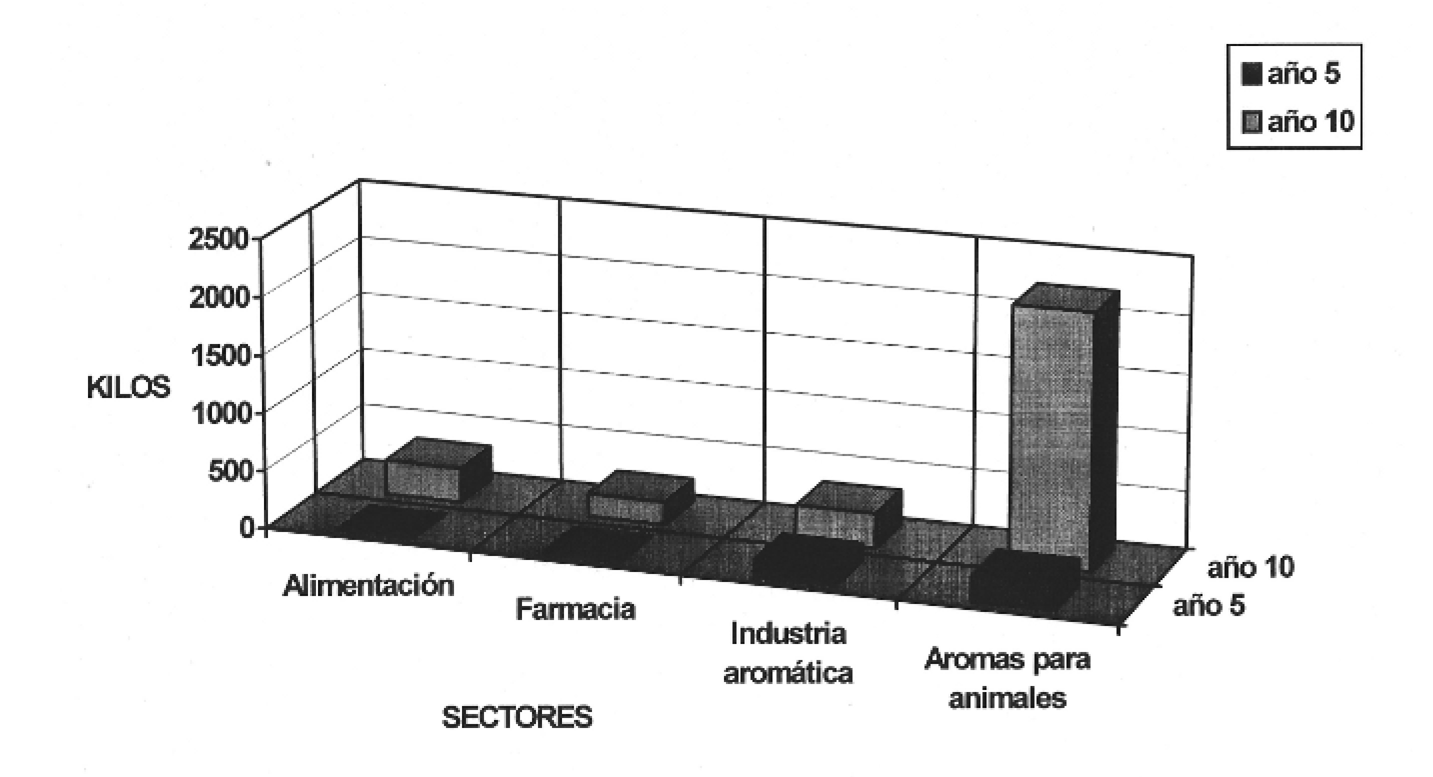


FIGURA 20: Ventas reales en el año 5 y previstas para el año 10 de Rhamnogluco.

La evolución prevista en el nivel de ventas, contemplado forma global, entre los años 5 y 10, se recoge en la siguiente tabla:

TABLA 7:

SITUACIÓN DE VENTAS EN CINCO AÑOS DE RHAMNOGLUCO

AÑO N°	KG PREVISTOS VENTA
6	700
7	1.100
8	1.600
9	2.200
10	3.000

La representación de estos datos, junto con los reales producidos en el ciclo inicial de cinc años, según el criterio de Gompertz, nos suministra cierta información primaria descriptiva sobre las fases de crecimiento del consumo de Rhamnogluco, sobre todo considerando que el plazo estudiado es lo suficientemente breve para no mostrar desviaciones no controlables. La Figura 21 muestra tal representación.

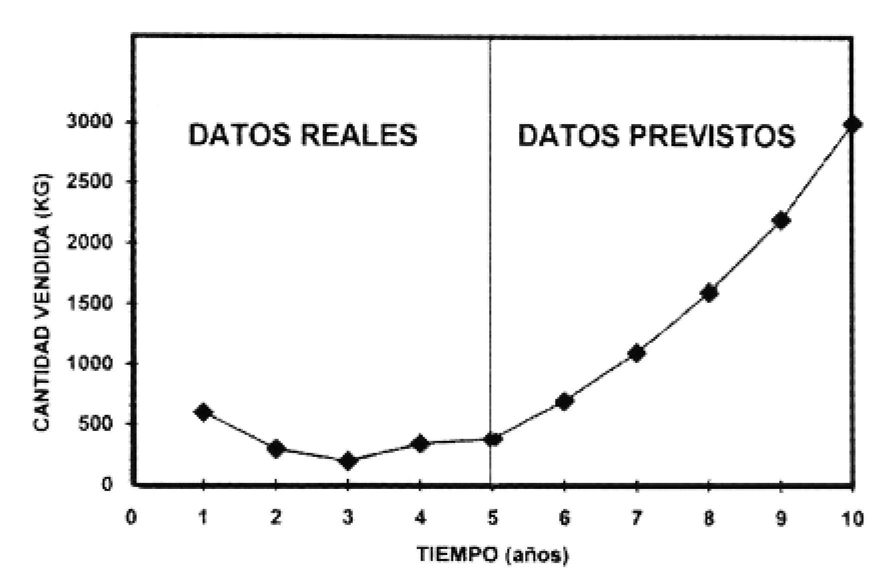


Figura 21:

Representación de Gompertz para la venta de Rhamnogluco.

La gráfica muestra como entre los años 3 y 4 concluye la fase de incubación y se inicia la fase de crecimiento. Los datos de venta estimados para dos años 6 a 10 suponen el desarrollo de la fase de crecimiento y no apuntan a que en dicho ciclo, ni siguiera al final del mismo, se alcance la fase de madurez, lo cual, evidentemente resulta positivo para la comercialización de Rhamnogluco.

Si tratamos estos datos, en un análisis de previsiones, mediante la metódica de Massey-Black (ver Materiales y Métodos) podremos obtener información, tanto respecto al precio de venta que puede llegar a alcanzarse, como de la consiguiente elasticidad de la función de demanda.

Se ha optado, por considerarlo más congruente, por establecer como año cero de cálculo de referencia el año 5 del primer ciclo considerado, ya que la viabilidad informativa de

este método require valores sólidos iniciales, y, a mi juicio, el año 5, al ser el primero de la fase de crecimiento (curva de Gompertz) posee tal característica.

El valor de la constante "m" se ha establecido en 1.69 en función de los datos aportados por Rodríguez Calderón (1975) para productos industriales de consumo final en el mercado español. Posteriormente no se han encontrado estudios específicos similares que permitan efectuar una valoración más actual de este parámetro. No obstante los comentarios recibidos por parte de algunos expertos apuntan a la escasa desviación del mencionado valor.

TABLA 8:

ANÁLISIS DE PREVISIONES (MÉTODO MASSEY-BLACK).
Vi = V0 * (t)exp 1.69

AÑO	VO	N° AÑOS	m	Vi	KG VENTA	PRECIO
5	126540	1	1.69	126540	380	333
6	126540	2	1.69	408290	700	583
7	126540	3	1.69	810145	1100	736
8	126540	4	1.69	1317374	1600	823
9	126540	5	1.69	1920822	2200	873
10	126540	6	1.69	2613987	3000	871

Utilizando los datos de ventas de Rhamnogluco previstas, los resultados obtenidos en la columna “precio", referido al precio de venta estimado del producto son congruentes con una idea hasta ahora mantenida, la de la posibilidad de incremento del precio dada la ausencia de competidores y la consolidación de nuevas aplicaciones,

Del mismo modo resulta razonable que al final del segundo ciclo de cinco años el precio de venta de Rhamnogluco se estabilice y consolide, aún más si tenemos en cuenta el amplio margen de beneficios que presenta la venta de este producto. La evolución de estos valores de precio venta estaría, obviamente, condicionada por la alteración de las condiciones de mercado antes expuestas. No obstante, aunque los valores absolutos, probablemente, puedan ser inferiores, creemos que la tendencia evolutiva debe mantenerse.

Los datos obtenidos a partir del método Massey-Black permiten efectuar un nuevo análisis de la elasticidad de la función de demanda, aspecto que puede ser interesante a pesar de obtenerse a partir de datos de venta previstos, no reales, que, de cualquier modo, si que responden a un serio estudio de previsiones reales de venta. En la figura 22 se muestra la evolución de la función de demanda entre los años 3 y 10, es decir, lo que constituiría en la curva de Gompertz la fase de crecimiento.

Utilizando los datos de ventas de Rhamnogluco previstas, los resultados obtenidos en la columna “precio", referido al precio de venta estimado del producto son congruentes con una idea hasta ahora mantenida, la de la posibilidad de incremento del precio dada la ausencia de competidores y la consolidación de nuevas aplicaciones,

Del mismo modo resulta razonable que al final del segundo ciclo de cinco años el precio de venta de Rhamnogluco se estabilice y consolide, aún más si tenemos en cuenta el amplio margen de beneficios que presenta la venta de este producto. La evolución de estos valores de precio venta estaría, obviamente, condicionada por la alteración de las condiciones de mercado antes expuestas. No obstante, aunque los valores absolutos,

probablemente, puedan ser inferiores, creemos que la tendencia evolutiva debe mantenerse.

Los datos obtenidos a partir del método Massey-Black permiten efectuar un nuevo análisis de la elasticidad de la función de demanda, aspecto que puede ser interesante a pesar de obtenerse a partir de datos de venta previstos, no reales, que, de cualquier modo, si que responden a un serio estudio de previsiones reales de venta. En la figura 22 se muestra la evolución de la función de demanda entre los años 3 y 10, es decir, lo que constituiría en la curva de Gompertz la fase de crecimiento.

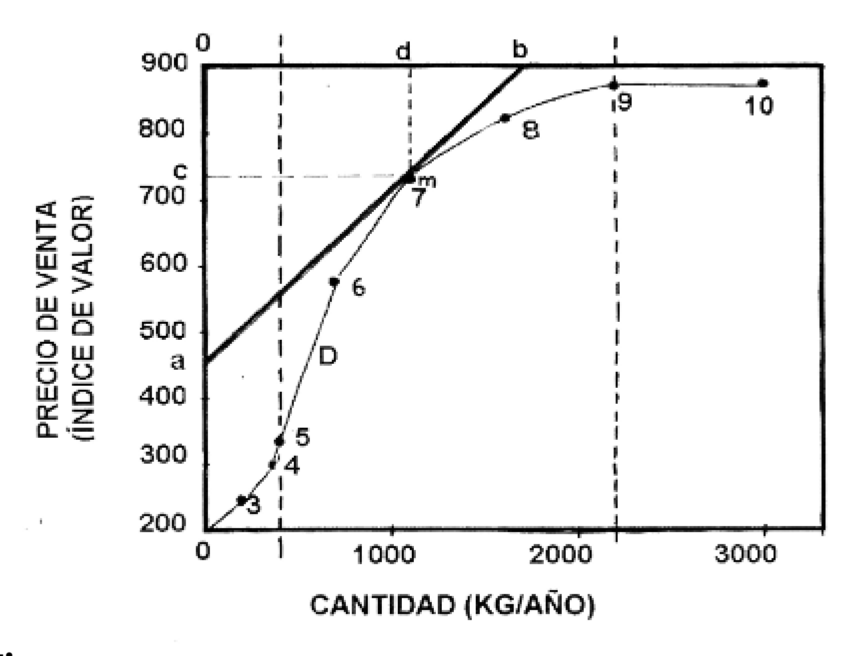


Figura 22:

Evolución de la función de demanda respecto al precio de venta para Rhamnogluco (hasta 10 años).

La función de demanda corresponde a una función de tipo hiperbólico, con un valor positivo variable de la elasticidad Ep. cuyo valor en cada punto puede calcularse gráficamente (ver Materiales y Métodos).

Así, de este modo, el valor de elasticidad de la demanda en el año 7, tendríamos por semejanza de triángulos:

$$\frac{oc}{ca} = \frac{bd}{od} = E_D = 0.565$$

El valor positivo de Ep (incremento de precio de venta con incremento de kg vendidos) se mantiene hasta el año 9, a partir del cual la función de demanda presenta un comportamiento perfectamente elástico o de inelasticidad infinita.

Considerando la evolución teórica previsible de los precios de venta, queda clara la posibilidad de realizar importantes inversiones en el capítulo de I+D respecto a nuevas aplicaciones, estudios toxicológicos crónicos y subcrónicos, mejoras en los cauces de información, etc., manteniendo a pesar de todo una rentabilidad significativa.

Finalmente, en este capítulo de estricta valoración y previsión económica, debe mencionarse que se espera que en el décimo año de la vida de Rhamnogluco, las ventas de éste representen aproximadamente el 20-25% de la cifra de negocio (volumen de facturación).

Dentro de este complejo entramado de cálculos de previsión económica es importante hacer constar la existencia de un

criterio de competitividad básico en el caso particular de Rhamnogluco. Considerando que durante este periodo, tal y como ya se ha dicho, no existe competencia de otros fabricantes de Rhamnogluco, podría resultar "interesante" o “más rentable” para la empresa, la presentación de unas características físico-químicas y especificaciones más o menos relajadas o muy fáciles de conseguir, en la definición del status regulatorio a que estaría sometido el producto una vez registrado como aditivo (número E).

Sin embargo, se ha optado por la presentación de un producto de muy alta calidad, de compleja elaboración y tecnología de fabricación, de este modo se intenta evitar la irrupción de una posible competencia feroz, después de haber desarrollado nuestra empresa todo el esfuerzo en la obtención del registro de producto. O, de otro modo, provocar que aún a pesar de que dicha competencia pueda alcanzar en un plazo breve tales niveles de calidad, sus costes de fabricación sean superiores; este hecho se sustenta además en que dichos competidores no poseen dos líneas paralelas de producción a partir de una misma materia prima, Rhamnogluco y Citamargo, sin considerar la posible utilización, tal y como veremos más adelante, de los residuos sólidos originados en la primera etapa de fabricación de los antes mencionados. Es evidente que los criterios de aprovechamiento integral constituyen un elemento diferenciador en la competitividad potencial de las empresas.

4.3 CITAMARGO

4.3.1 ORIGEN DEL CITAMARGO

El camino recorrido hasta conseguir definir el proceso de fabricación de Citamargo, descrito en el apartado 4.1., supuso para nosotros, y en concreto en mi caso, un ejercicio de imaginación innovadora y rentabilizadora de un proceso global que distaba, inicialmente, mucho de poseer esta segunda característica.

Es evidente que un fabricante fabrica o debe fabricar lo que desean realmente sus clientes, efectivos y/o potenciales, en definitiva hay que intentar dar al cliente la máxima satisfacción asegurándose una venta adecuada y el máximo valor de rentabilidad; si se ignora definir el significado o valor de un producto y expresarlo en términos de beneficios para el cliente, se comete un gran error de marketing, y se olvida, al mismo tiempo, que las necesidades del usuario son, en efecto, de mayor importancia e interés que el producto que, en teoría, pretende satisfacer esa necesidad (Levitt, 1960).

Dada la compleja composición del cítrico y su enorme y muy diversa potencialidad, el aprovechamiento de una única familia de productos, o incluso de un único producto final, tal como era el caso del Rhamnogluco, puede generar serios problemas de rentabilidad y si no, de eliminación de residuos y contaminación medioambiental.

A pesar de que no es una política sencilla de gestionar, e incluso a veces de creer en ella, el desarrollo de iniciativas técnicas y comerciales de cara al aprovechamiento de todos aquellos residuos generados en el proceso de fabricación del producto base (Rhamnogluco) pueden convertirse en un elemento esencial en el desarrollo comercial de la empresa.

Autores como Vela (1992) consideran que esta es una de las políticas conceptuales más de difíciles de acometer, tanto por las grandes dosis de creatividad e investigación necesarias, como por la definición comercial final de una nueva aplicación o campo de mercado.

El caso de Citamargo es estrictamente un caso típico de cuanto hasta ahora hemos expuesto. Desde el punto de vista de proceso ya sabemos que tiene su origen en los residuos líquidos (aguas madres de cristalización) que se producen en la obtención de la materia prima base para la obtención de Rhamnogluco.

Rhamnogluco constituía y constituye un producto de "alto tecnología", mercado actual sin competencia, precios de venta elevados y rentabilidad más que ventajosa, sin ensayo, en el inicio de su desarrollo, dado su carácter de aditivo fármaco-alimentario, es necesario un prolongado periodo de registro y regulación, sanitaria, legal, documental, etc.

Por consiguiente, la aparición de Citamargo responde inicialmente a una necesidad de rentabilizar globalmente el proceso de fabricación de Rhamnogluco en las primeras etapas de su desarrollo como producto, gracias al abaratamiento de los costes de materia prima, distribuido ahora entre ambos, la escasa mano de obra necesaria para su obtención y el atractivo aprovechamiento de un importante volumen de residuos líquidos de proceso, evitando un incremento significativo de costes en su eliminación, en función de los nuevos criterios de control medioambiental.

Recordamos además, tal y como se describía en el apartado 4.1., que estos residuos líquidos llevados a sequedad suponían un 30% del peso del material vegetal de partida, resultando evidente, por tanto, que cualquier desarrollo técnico-comercial

de los mismos podría ser de gran importancia para la mejora global de esta línea de producción.

La fabricación exitosa de un nuevo producto con viabilidad de comercialización podría constituir en un futuro el elemento diferenciador en la rentabilidad de Rhamnogluco frente a la posible competencia comercial que en la venta de éste pudiera generarse.

El residuo líquido del proceso se manipuló en función de los criterios generales de purificación de este tipo de extractos vegetales, con objeto de eliminar la mayor parte de sustancias básicamente indeseables mediante etapas de floculación y filtración. El sólido obtenido, de aspecto cristalino, se encontraba muy enriquecido en los principios flavonoides que ya se han definido y descrito en la presente Memoria.

4.3.2 ESQUEMA DE DESARROLLO DE PRODUCTO APLICADO A CITAMARGO.

4.3.2.1 Generación de ideas.

Según Levy (1959) las cosas se adquieren no solo por lo que estas son capaces de hacer, sino también por lo que significan, obteniendo un uso satisfactorio a partir de los atributos o características del producto.

Estudiando a fondo ciertos criterios básicos de caracterización, algo antiguos, pero primariamente útiles (Osborn, 1953), pudimos constatar, junto con un estudio de mercado adecuado, que Citamargo podía constituir un producto totalmente nuevo en el mercado mundial. Sus características primarias se podrán resumir de la siguiente forma:

- Color marrón claro.

- Soluble en agua (s > 500 gr/litro).

- Soluble en alcohol.

- Inodoro ó ligeramente cítrico.

- Higroscópico.

- Rico en Vitamina P (flavonoides).

Esta última propiedad le confiere un gran interés potencial, más aún considerando las concentraciones absolutas que el producto llega a contener. En el mercado existían otros extractos cítricos pero mostraban dos grandes diferencias respecto a Citamargo, por un lado un contenido en vitamina P significativamente inferior en todos los casos y, por otro, dichos extractos carecían de sabor amargo. Considerando ambas diferencias de forma conjunta, Citamargo podía convertirse en un producto sumamente competitivo y/o cuando menos en un perfecto sustituto de los productos ya existentes, mostrando además nuevos posibles campos de aplicación restringidos hasta ahora a los extractos cítricos.

4.3.2.2 Cribado de ideas.

De acuerdo con el método de Richman (1962) (ver Materiales y Métodos) se estableció un cálculo aproximado en el que se refleja el valor relativo de cada función empresarial con respecto a un nuevo producto. En el caso de Citamargo el resultado fue el siguiente, tal y como describe la Tabla 9.

Tabla 9: Plan de ratio para la idea del producto Citamargo.

Terreno de Actividad	Peso relativo	Grado de probabilidad	Resultado
Goodwill	0.25	0.6	0.15
Marketing	0.20	0.9	0.18
Invest. + Desarrollo	0.20	0.7	0.14
Personal	0.10	0.9	0.09
Financiación	0.10	0.9	0.09
Producción	0.05	0.8	0.04
Locación	0.05	0.3	0.015
Compras	0.05	0.9	0.045
Total	**1.00**		**0.750**

El resultado obtenido de 0.75 se considera, en función de estos criterios comerciales básicos, como bueno.

Las estimaciones provisionales iniciales permiten prever unas ventas de unos 1000 kg dentro de unos tres años en el sector farmaceutico, primero que se presenta como segmento de mercado susceptible de utilizar Citamargo. Esta cifra no se estima superior por la posibilidad efectiva de que aparezcan en competencia materias primas con efecto similares, tanto de origen natural como sintético.

Las posibilidades de obtener Citamargo son inversión en bienes de equipo inicialmente, resulta clave a la hora de decidir la continuación del desarrollo de este proyecto, permitiendo un precio de coste de 1000 pts/kg y de venta de 1.500 pts/kg en la primera etapa de introducción del producto.

4.3.2.3 Desarrollo y test de concepto para Citamargo.

Siguiendo criterios generales de pruebas conceptuales de producto (Tauber, 1975) se realizó este análisis sobre Citamargo.

Disponiamos de ciertas muestras de la competencia de productos relativamente similares a Citamargo, pero carentes del intenso sabor amargo que caracteriza a nuestro producto.

Sin ensayo, este hecho que inicialmente podia parecer un inconveniente, podria ser importante a la hora del desarrollo de aplicaciones de los extractos citricos. Adicionalmente la mayor innovación que Citamargo presenta frente a los restantes productos de la competencia, es su elevado contenido en principios activos flavonoides, de 5 a 10 veces superior. Este factor permitiría una posible actividad más competitiva tanto en sectores de aplicación como en el precio del product.

4.3.2.4. Diseño básico de la estrategia de marketing de Citamargo. Análisis económico teórico.

Conociendo el volumen aproximadamente de ventas del grupo de productos de caracteristicas y/o origen similares a Citamargo, se cree conveniente introducirse de manera lenta pero competitiva en el sector, con probables pérdidas previstas en el primer año.

El establecimiento de una política inicial de precios bajos y un necesario contacto activo de presentación al cliente serán especialmente importantes en esta operación de introducción.

Otros criterios a seguir en este proceso son la presentación, los bidones herméticos de 25 kg, el precio de venta inicial, estimable en unas 1.500 pts/kg y por otro lado el sistema de distribución participado tanto por la venta directa al consumidor (Fabricas que incluirán Citamargo en sus preparados) como a través de distribuidores especializados en este tipo de productos.

En la Tabla 10 se recogen los datos económicos teóricos sobre los que puede empezar a gestionarse la estrategia comercial de Citamargo. En la Figura 23, que se muestra a continuación, se representa la evolución sobre el global teórico de costes, ventas y beneficios.

Tabla 10: Informe de cash Flow de Citamargo para 5 años

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Kilos	200	400	1.000	1.000	1.000
	(En miles de pesetas)				
Ventas	300	700	2.100	2.500	3.000
Coste	200	400	1.100	1.200	1.400
Beneficio Bruto	**100**	**300**	**1.000**	**1.300**	**1.600**
Gastos de Marketing	200	200	200	100	100
Beneficio Neto	**-100**	**100**	**800**	**1.200**	**1.500**

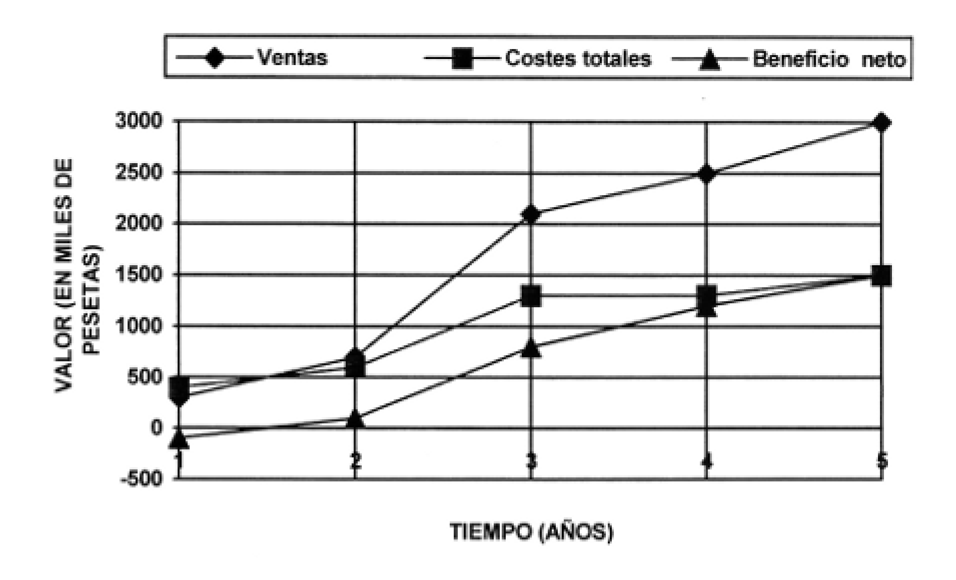


Figura 23:

Evolución teórica durante un ciclo de 5 años, de los volúmenes de ventas, costes totales y beneficio neto.

La Figura 23 nos muestra de forma muy gráfica el objetivo teórico del desarrollo comercial de Citamargo en el periodo que podriamos llamar de incubación (criterios de Gompertz). El precio de venta crece y por consiguiente la facturación global presenta un crecimiento continuo con una pendiente pronunciada y más o menos constante. A partir del año 3 (probable y deseable final de la incubación) el precio de coste (coste de fabricación y desarrollo) debe tender a estabilizarse. Finalmente, en el año 5 debe cumplirse como objetivo la consecución de un beneficio neto similar al coste global del producto.

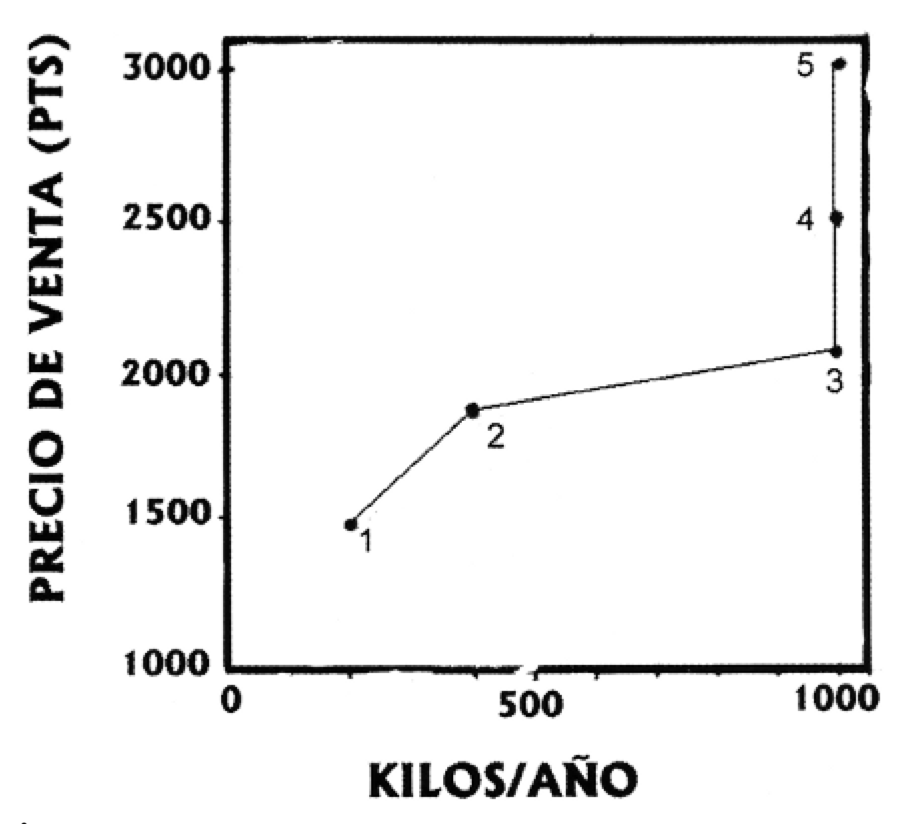


Figura 24:

Función de la demanda (teórico) para Citamargo (determinación de la elasticidad) en el ciclo inicial de cinco años.

El análisis de la función de demanda presentaria en esta previsión teórica dos etapas diferenciadas. Durante los 3 primeros años la elasticidad de la demanda es ligeramente variable, e incluso se aproxima (años 2-3) a una situación de demanda elástica tendente a la inelasticidad infinita. Sin embargo, a partir del año 3, la función de la demanda muestra un comportamiento perfectamente inelástico o de elasticidad O. Obviamente esta representación no deja de ser una deseable previsión teórica.

4.3.2.4 Desarrollo y Test de Citamargo

La existencia de una correcta coordinación entre los Departamentos de Investigación y Desarrollo, Producción y Ventas, es realmente uno de los factores asociados en el éxito comercial de un nuevo producto (Phelps, 1977).

De este modo, en el ánimo de lograr dicha coordinación, se desarrollo un trabajo simultáneo en los tres departamentos. Por un lado, ya hemos visto buena parte de los estudios previos económicos efectuados de forma conjunta, por otro, vamos a observar todo el desarrollo de un proceso de marketing amplio para Citamargo. El Departamento de Investigación y Desarrollo preparo de forma cuidadosa un diseño de procedimiento con la mentalidad de una operación a escala industrial y proporcionó un volumen apreciable de kilos de producto para su uso como muestras de distribución. El Departamento de Producción trabajo de forma simultánea en la adecuación industrial de cada etapa del nuevo proceso para conseguir más rápidamente la calidad deseada y además se trabajó de forma conjunta en el diseño de especificaciones del producto y en la información técnica y analítica que lo acompañaria.

El objetivo básico que nos planteamos en este test de producto para Citamargo era el de conocer la verdadera opinión del consumidor potencial acerca del mismo, obteniendo, en la medida de lo posible, una información aplicada útil para una mejor orientación en el futuro desarrollo del producto y en la definición correcta de su auténtica potencialidad. Parecia evidente que el sector comercial relacionado por la propiedad organoléptica del sabor amargo seria el que, inicialmente al menos, mostrase mayores perspectivas de futuro para el desarrollo de Citamargo.

El estudio realizado sobre el principal de los principios amargos utilizados, la quinina, permitió conocer datos importantes de cara al diseño de una estrategia de comercialización. El precio de mercado de la quinina se situaba en el rango de las 12.000 pts/kg y aunque su origen primario fue natural (extractos arbóreos, Perú), la mayor parte de la producción circulante, controlada por importantes multinacionales, entre ellas Hoechst (Alemania), es de origen sintético. Dado que las últimas tendencias de consumo parecen dirigirse hacia el sector de lo "natural", este hecho podria permitir, de entrada, una ventaja de concepto para Citamargo, "natural", frente a la quinina actual, "sintética".

Inicialmente, se inició un contacto activo con los Departamentos de Investigación y Desarrollo de unas 20 importantes industrias del sector aromatico, tanto en Europa como en Estados Unidos. Todos ellas conocían ya nuestra empresa y su conjunto de productos, y por ello su colaboración resultó abierta enla mayoria de los casos. A todas ellos se envió una hoja-cuestionario en la que se detallaban de forma exhaustiva todas las caracteristicas conocidas de Citamargo, planteando como objetivo, tras el cuestionario, el uso del producto en bebidas tónicas de naranja y limón, como sustituto "natural de origen citrico de la quinina, un compuesto actualmente sintético en su mayoría, y además con características aplicadas de fármaco. Asimismo, se les suministro muestra de Citamargo para que efectuasen todas cuantas pruebas considerasen oportunas.

El cuestionario enviado contenia las siguientes preguntas:

1.- ¿Están Vds, utilizando en este momento la quinina como agente amargo? si/no

2.- ¿Saben Vds, que la quinina se fabrica también sintéticamente? si/no

3.- ¿Tiene interés en un nuevo agente amargo natural? si/no

4. ¿Como considera el color marrón de la muestra adjunta del Citamargo en el producto final?
Muy bueno - bueno - regular-malo - muy malo

5. ¿Cuál es su opinión sobre el sabor amargo de este producto?
Muy bueno - bueno - regular-malo – muy malo

6. ¿Usaria Vd. este producto? si/no

7. ¿Si le gusta este producto, ¿Cuál cree que debería ser su precio. ?

1000 pesetas/kg
1500 pesetas/kg
2000 pesetas/kg
3000 pesetas/kg
4000 pesetas/kg

8. ¿Que sugerencias tienen para mejorar algunas cualidades del producto?

Las respuestas de la encuesta fueron las siguientes:

1.- 100% dice que si.
2.- 60% dice que si
3.- 100% dice que si
4.- dicen: 30% regular, 70% malo
5.- dicen: 20% muy bueno, 30% bueno, 50% regular
6.- 5% dice que si, 10% tal vez, 85% no contesta
7.- 30% dice que 1.500 pesetas

15% dice que 1.000 pesetas

5% dice que 2.000 pesetas

50% no contesta

Las conclusiones básicas que pueden extraerse de estos comentarios son:

- Citamargo tiene un sabor cítrico caracteristico y por lo tanto no es aptopara todos los productos aromáticos, se prefiere un agente amargante desabor neutro.

- El color cacteristico de Citamargo resulta o puede resultar un problema en elproducto final; se prefiere un agente amargante de color blanco.

- En cuanto a su poder amargante comparado, el extracto es menos concentrado que su equivalencia gravimétrica en otros agentes amargantes.

A raíz de estos resultados de opinión, el Departamento de Investigación y Desarrollo intentó obtener un nuevo Citamargo, más concentrado en principios amargos, sin sabor cítrico y sin color. Sin embargo, los resultados de la investigación resultaron infructuosos, ya que la mejora en los parámetros de aspecto perjudicaba notablemente sus propiedades de solubilidad y su contenido en principios flavonoides, alterando en definitiva las características básicas de Citamargo.

Por otro lado, se introducian en el proceso un elevado número de costes adicionales que hacian prácticamente imposible su comercialización. Por consiguiente, se decidió mantener la "personalidad propia” del producto en función exclusiva del origen de su creación (aprovechamiento de aguas madres de cristalización) comercializando Citamargo tal cual era en su origen y con un precio de venta de 1.800 pts/kg.

Las caracteristicas que definian al producto se especificaron definitivamente:

- Polvo cristalino de color marrón.
- Higroscópico.
- Ausencia de olor.
- Muy soluble en agua (s >500 gr/)
- Soluble en alcohol (s >100 gr/)
- Muy rico en vitamina P (contenido flavonoideo superior al 40% w/w)
- Potencialidad como modificador del dulzor percibido.
- Intensidad de sabor amargo.

  1/8 vs quinina

  2,5 vs cafeina

4.3.2.5 Test de mercado. Lanzamiento y comercialización.

El concepto de test de mercado se basa en el ofrecimiento o introducción delproducto a la venta en un area muy limitada, reduciendo al máximo lasposibilidades de fracaso en un desarrollo futuro, precisamente el éxito real de unaprueba o test de mercado depende en gran medida de saber cuando y para queutilizarla (Klompmaker, 1976).

El primer cliente potencial se encontraba en Italia, y tras un contacto directo y un trasvase de información técnica, se consiguió una venta, transcurrido aproximadamente un mes, aceptando el cliente, tanto la calidad y caracteristicas globales del producto como su precio, 1.800 pts/kg.

A partir de esta referencia se optó por lanzar inmediatamente al mercado el producto, sin esperar a más pruebas de mercado. Considerando que el periodo razonable de este tipo de test se sitúa entre cuatro y diez meses (De la Fuente, 1980), nuestro criterio de reducirlo drásticamente estuvo basado en lo que hoy son conceptos más activos comercialmente, y que en su dia, para nosotros, fueron resultado de un ejercicio conjunto de sentido común, es decir creimos menos necesario concentrarnos en la investigación exhaustiva, y más en factores como un diseño o una fabricación rápida y eficaz; autores como Havari (1995) consideran que estos aspectos junto con el desarrollo de una cultura corporativa de actuación en la que la acción reemplaza al hiperanálisis son fundamentales en la obtención de un éxito comercial más rápido y sólido.

Entre las empresas en las que se inicio la introducción efectiva de Citamargo cabria destacar las siguientes: International Fragrance & Flavours (IFF), Quest International, Givaudan, Firmenich, Dragoco y Haarman & Reimer, todas ellas del sector de la industria de aromas.

Dadas las caracteristicas de Citamargo, ya definidas en el test de producto, y a pesar de que se llego a contactar con unas 200 firmas, los resultados en el capitulo de las ventas no fueron positivos. Incluso aquellos a los que atrala el ligero sabor citrico, no llegaron a pasar de las pruebas de desarrollo. En general, se observó que los modelos o formulaciones aromáticas eran sólidas y su modificación para la inclusión de compuestos como Citamargo sería, cuando menos, de muy larga duración cronológica.

Resultaba evidente la necesidad de diversificar el número de sectores en los que incidir para lograr la venta de Citamargo y se inicio asi una etapa de marketing directo a través de visitas y sobre todo de "mailing" con los departamentos de investigación y desarrollo de empresas de nuevos sectores del mercado. Parecia obvio, dada la gran novedad que aportaba Citamargo en el conjunto de sus propiedades, que era necesario educar al consumidor (empresa) potencial (Santesma as, 1995). El uso de la técnica de mailing se considero adecuado para una rápida y directa toma de contacto con los posibles clientes (Muniz, 1992), además de ser un sistema mínimamente costoso, de amplias posibilidades geográficas y fácil evaluación posterior de la correspondiente campaña.

La comprobación del perfil final de sabor de Citamargo, y su similitud al caracteristico de la naranja amarga, hizo que la primera acción de mailing se centrase en las empresas relacionadas con este sector, el de la naranja amarga y sus productos del area de alimentación.

Todas aquellas firmas que se mostraron interesadas en el producto fueron contactadas telefónicamente y se les suministro toda la información adicional por ellas solicitada, tanto a nivel del propio producto como de la empresa.

En este punto surge una nueva definición estratégica en el desarrollo de Citamargo, sobre todo gracias a la reunión mantenido con el departamento de investigación y desarrollo de una de las más prestigiosas firmas de preparados isotónicos. Ellos ya utilizaban diversos extractos citricos en sus productos, pero de cacterísticas muy diferentes y, sobre todo, respecto a un aspecto fundamental, el elevado contenido flavonoideo (vitamina P) que Citamargo mostraba, muy superior al de cualquier otro extracto cítrico teóricamente similar.

La conjunción de esta alta concentración en principios flavonoides, cuya potencialidad general ya ha quedado suficientemente explicada en la presente memoria, y su sabor amargo caracteristico hacian de Citamargo un candidato ideal, según los investigadores de la citada compania, para su inclusión final en varias de las lineas de sus preparados isotónicos.

Desgraciadamente, tropezamos con un problema que resultó insalvable a corto plazo, el director de investigación y desarrollo partidario del uso de Citamargo abandonó la citada compañía y dada la complicada maquinaria burocrática de estas grandes empresas, el proyecto Citamargo, aún en su etapa de gestación, quedo relegado sin un planing cronológico definido.

Aprovechando la experiencia adquirida en estos contactos, se fueron desarrollando otros con el sector de bebidas tónicas e isotónicas, con firmas que incluso utilizaban en sus preparadas "naranja amarga", como reemplazante de la quinina. Sin ensayos en este segmento de las bebidas tónicas no parecia haber posibilidades de éxito.

Ya en el segundo año efectivo del desarrollo de Citamargo comenzó a definirse de nuevo una aplicación basada en el sabor amargo de Citamargo y a su propia naturaleza citrica. España

exportaba y exporta al mercado anglosajon grandes cantidades de productos de naranja amarga para la fabricación de mermeladas, y existia el problema estacional de que en muchas campanas la escasez de aquellaperjudicaba grandemente al mercado. Se sugirió entonces a estos clientesanglosajones que utilizasen materias primas procedentes de naranja dulce y que"amargasen las mermeladas con Citamargo.

En el Reino Unido, tras garantizar y demostrar el completo origen natural de Citamargo, se realizaron ya ventas significativas de hasta 250 kg a un mismo cliente fabricante de mermeladas. De cualquier modo, dada la complejidad de una venta cliente a cliente, con características propias y especificas en sus productos, se utilize un distribuidor native asesorado técnicamente por nuestro Departamento de Investigación y Desarrollo que consiguió incrementar, en este mercado y en este sector, las ventas de Citamargo.

Durante el tercer año de vida de Citamargo se pudo comprobar que elproducto, con nuestros canales de distribución, parecia haber tocado techo en elsegmento de la Vitamina P y en los relacionados con los productos de la naranjaamarga, por otro lado, a pesar de múltiples esfuerzos no se habia conseguidointroducir Citamargo en el segmento de bebidas.

Resultaba evidente para nosotros que, por los datos de que disponiamos, el producto era idóneo tanto para la industria de aromas como para la de bebidas en campos especificos de aplicación dentro de dichos segmentos, y que el principal problema podia radicar en la necesidad de incrementar aún más la información que sobre el producto se suministraba a los clientes, incluso a nivel de presentación formal.

Se imprimieron nuevos folletos y dossiers en papel irrompible, en color y con un elevado número de datos de

aplicación, cientificos y complementarios de las especificaciones propias del producto. Nuestros esfuerzos en este sentido se vieron compensados ya que inmediatamente se consiguió un cliente real en la industria de aromas, localizado en Argentina y muchas otras empresas del sector han empezado con pruebas en planta a desarrollar la aplicación de Citamargo.

En el quinto año de este ciclo se consiguió incluso introducir Citamargo en el sector de bebidas tónicas en Europa a través de un distribuidor de Alemania, lo que podria ser considerado un verdadero éxito. La Tabla 11 resume el desarrollo y resultado de 5 años de mailing y comunicaciones,

Tabla 11

Sector	Cartas enviadas	Envio muestras	Visitas	Clientes obtenidos
SECTOR VITAMINA P				
Farmacia	350	20	2	6
Veterinaria	100	5	-	2
Dietética	300	50	1	2
SECTOR NARANJA AMARGA				
Licores	5300	30	1	1
Mermeladas	200	10	1	5
Farmacia	100	8	-	-
Bebidas tónicas	20	-	-	-
SECTOR QUININA				
Bebidas en polvo	300	40	-	4
Bebidas tónicas	800	140	-	2
Bebidas isotónicas	8	1	1	1
Confiteria	50	5	-	1

Por lo que respecta a la distribución de Citamargo, esta no resultó en ningún momento sencilla, sobre todo por la dificultad de encontrar diversos distribuidores especializados en productos de esta naturaleza y con las connotaciones particulares de Citamargo. Adicionalmente, la necesaria dedicación que un producto nuevo precisa no podia ser atendida

por algunos distribuidores, representantes de múltiples productos y firmas comerciales. Quizá por ello la labor de introducción fue llevada a cabo por la propia empresa y su personal de marketing-ventas e investigación y desarrollo.

En función de lo anteriormente expuesto, la tópicamente deseada exclusividad por parte de muchos distribuidores solo era otorgada y contratada, cuando estos demostraban un conocimiento profundo del producto y de su segmento y/o pais de aplicación. De este modo se dieron casos tales como que en Alemania se tenia un distribuidor en el sector de confitería y otro en el de bebidas, mientras que, simultaneamente, la empresa estudiaba la aplicación en otros segmentos del mercado a través de su propio personal.

La experiencia nos ha demostrado que no hay ni puede haber reglas fijas en la distribución, cada sector tiene ylo debe tener sus características para que un producto triunfe globalmente. Asi, Citamargo tenía y tiene, denominaciones diferentes (nombre comercial-técnico) y precios y formas de distribución diferentes para cada sector del mercado. A veces incluso la sola denominación empleada para Citamarga podria ser la llave para que el producto fuese o no aceptado por el cliente para un estudio de posible aplicación.

La conjunción entre las actividades de venta de las distribuciones, que aseguraban la rapidez de entrega y servicio (Hlavacek, 1983), y la labor de introducción técnico aplicada de nuestros Departamentos de Ventas-Marketing e Investigación y Desarrollo, resultaron claves en el exitoso comienzo de la fase de crecimiento de Citamargo en el mercado mundial.

4.3.3 PLANIFICACIÓN COMERCIAL: METAS, ESTRATEGIAS Y ORGANIZACIÓN. COSTES DE FABRICACIÓN Y DESARROLLO.

Es evidente que en las etapas que siguen al estudio de desarrollo de un producto, la Dirección Comercial debe asumir importantes responsabilidades en varios aspectos de la futura, y ya presente, planificación comercial efectiva.

Por un lado, la concreción definitiva de las necesidades de los clientes, necesidades que debe cubrir nuestro producto; por otro, planificar los objetivos a conseguir en cuanto a facturación, rentabilidad, etc., y diseñar las acciones a llevar a cabo para alcanzarlos. Finalmente, pero no último en importancia, debe organizar adecuadamente los recursos humanos y materiales de que disponga, para ejecutar las actuaciones previstas y efectuar el control del desarrollo del programa establecido.

Considerando estos factores y en función de los diversos sistemas existentes en la definición de objetivos comerciales (Baron, 1988) se generó un plan básico para activar la venta de Citamargo. El plan, desarrollado de forma esquemática, contemplaba los siguientes puntos:

1.- Primera ofensiva comercial aplicada en el sector de farmacia,

2.- Definir segmentos del mercado en las que la venta permita un beneficio bruto situado entre el 30 y el 50% del precio de coste.

3.- Considerar y establecer áreas de dichos segmentos en las que exista la posibilidad de un crecimiento anual de las ventas situado entre el 15 y 30%.

4.- Introducción global en el mercado en un plazo no superior a 3 anos.

5.- Mantener la investigación comercial activa, buscando nuevas áreas y nuevas aplicaciones para Citamargo.

La consecución, e incluso la puesta en marcha, de esta estrategia y sus objetivos, precisaban de una organización efectiva de los diversos estamentos de la empresa.

El Departamento de Marketing fue dotado de un presupuesto y unos recursos económicos especificos al desarrollo de este producto, independientes del presupuesto anual y de los rigidos controles parciales y globales que sobre él se ejercian Uno de los miembros del Departamento Técnico siempre debería estar disponible para trabajar de forma conjunta con el Departamento de Marketing, tanto interna como externamente a la empresa (viajes a clientes, Ferias, Congresos, etc...). La buena armonia existente entre ambos departamentos facilitaba esta colaboración continua.

Se estableció, a todos los niveles, una estricta normativa respecto a la cronologia de la recepción de solicitudes de información y/o muestras de Citamargo, y sus respectivas respuestas, las cuales no debian estar separadas por más de 24 horas. El cuidado de este aspecto es fundamental, no solo para la efectividad de la gestión, sino también para la buena imagen que debe ofrecer la compania.

Finalmente, se decide no patentar la obtención de Citamargo, La posible aparición de competidores a partir del conocimiento del producto y materia prima de origen, podria ser incontrolada. Resultaba más efectivo, dada la complejidad de su mercado de aplicación, emplear y rentabilizar la información

comercial obtenida durante el ya estudiado periodo de desarrollo.

En todo este entramado, la definición primaria del coste de fabricación del producto es el pilar básico sobre el que empieza de crearse todo el desarrollo comercial. Inicialmente, y solo de forma teórico, se fijo en unas 1000 pts/kg. Sin embargo, en las primeras operaciones realizadas a nivel de planta el resultado obtenido fue superior, 1300 pts/kg, con la siguiente distribución por conceptos (Tabla 12).

Tabla 12

CONCEPTO		VALOR (PTS/KG)
Materia prima		0
Costes directos	(CD)	838
Costes indirectos	(CD x 0.5)	420
Amortización	(CD x 0.05)	42
TOTAL		1.300

El apartado de costes de investigación y proceso de Citamargo había sido, hasta este momento, muy bajo. Sus características especificas de origen, en función de su obtención a partir de un residuo potencial de la fabricación de Rhamnogluco, y la conclusión de su manufactura en las mismas instalaciones, han sido básicas para ello.

El mayor esfuerzo en el desarrollo de creación del producto ha corrido a cargo realmente del Dpto. Comercial en su conjunto, a partir de un significativo esfuerzo de estudio, análisis y creatividad de aplicación. Los gastos especificos del

Dpto. Comercial han sido mínimos, ya que los viajes para establecer contacto con clientes se han enmarcado en los desplazamientos comerciales habituales Únicamente, el mailing inicial, y la preparación de documentación impresa de calidad han sido más elevados, aunque siempre dentro de limites más que razonables.

Es pues, este, un aspecto muy favorable a la futura rentabilidad de Citamargo, no es habitual que el lanzamiento de un nuevo producto no suponga para las empresas grandes inversiones en sus instalaciones ni elevados costes de desarrollo aplicado.

4.3.4 DESARROLLO EVOLUTIVO DE LAS VENTAS: DATOS PREVIOS.

4.3.4.1 Política inicial de precios.

En función de los resultados obtenidos en la producción de Citamargo respect a su precio de coste, se realizó un estudio de situación para establecer el precio final de venta en su salida al mercado.

El análisis de los productos de la competencia, basados también en ciertos extractos citricos, mostró un producto de referencia con un contenido flavonoideo (vitamina P) en torno al 20%, a un precio de venta de 900 pts/kg. Dado que Citamargo tenía, en función de criterios similares de valoración analitica, un titulo cercano al 60%, existía la posibilidad de un importante incremento en el precio de venta respecto al de coste.

No obstante, nuestro interés era la rápida introducción de Citamargo en el mercado como concepto básico de desarrollo (Dean, 1976), considerando, además, que al no existir competencia especifica para este producto no era necesaria la negociación de precios (Pride y Ferrer, 1987). Por estos, y otros criterios adicionales, se decidió establecer un precio de venta inicial de 1.800 pts/kg inferior a la ratio factible (titulación/precio) linealmente considerada, pero quizá, con mayores posibilidades de éxito a corto plazo.

Siguiendo ciertos criterios generales en la determinación teórica y experimental de los precios de venta (Ortega, 1981), se estableció una estrategia de incremento progresivo del precio de venta (ver criterios y estimaciones teóricas de apartado 4.3.2. sobre elasticidad de la función de demanda), obteniendo

experimentalmente resultados muy satisfactorios. En definitiva, un comportamiento inelástico de la función de demanda respecto al concepto precio de venta.

La no existencia de competencia favorece esta situación, y los clientes aceptan, sin otra alternativa, incrementos del precio entre el 10 y el 40%. Se preve seguir con este incremento en un rango del 10-15% anual, si bien hay que mantener y estimular aún más los criterios de servicio al cliente: atención, fiabilidad, entrega, facilidad de uso, calidad, en definitiva. Por otro lado, la disminución de los precios de venta no tendria, en función de datos técnicos y comerciales disponibles, ningun efecto positivo y podria causar un efecto de desconfianza por parte de los clientes, que, en función de su grado de conocimiento respecto al producto, podrian asociarlo a un descenso en la calidad de la producción (Zolinger, 1984).

El criterio general de incremento del precio mostraba un comportamiento variable entre los diferentes segmentos del mercado. De entre los sectores estudiados (ver apartados anteriores) los de mermeladas y farmacia son los que permitieron menores incrementos iniciales, con precios ligeramente superiores a la quinina. Sin embargo, una vez introducidos prácticamente si fueron posibles Indices de incremento similares a los de otros segmentos del mercado.

Uno de los factores clave para la comprensión por parte de los clientes de los incrementos del precio venta, unidos luego a otros periodos de constancia y disminución, era la procedencia de Citamargo. La fluctuación de los contenidos de principios activos en la planta en función de la climatologia y/o la variable procedencia, constituían un factor desestabilizador de unos costes de producción homogéneos y constantes.

Finalmente, de forma puntual, cabe decir que se estableció el criterio de definir un precio de venta modelo para clientes

directamente contactados y gestionados por la empresa y un 15% inferior cuando se utilizaba un agente distribuidor como receptor.

4.3.4.2 Segmentos de mercado. Países.

A pesar de que Citamargo mostró inicialmente una mayor probabilidad de éxito en un sector definido del mercado, se decidió la utilización de una estrategia fundada en la creación de una demanda horizontal (Chisnall, 1989) basada en la segmentación del mercado potencial, dadas las múltiples aplicaciones teórico prácticas que puede permitir este sistema (Ortega, 1981).

Resultaba para nosotros obvio el hecho de la necesidad de clarificar que esperaba y deseaba de Citamargo cada cliente, sus deseos latentes respecto de nuestro producto (Kotler, 1988). De este modo resulta posible la definición de una estrategia comercial específica para cada segmento o campo de aplicación, adecuando del mismo modo, dichas estrategias a los objetivos de la empresa (Frank, 1968).

El criterio que se siguió para establecer cuales eran los segmentos del mercado a definir fue el del propio uso especifico en dicho mercado (Doyle, 1985) de agentes que respondían a una de las propiedades de Citamargo y eran utilizados en dichos segmentos por esa propiedad.

Así, se pueden establecer las siguientes áreas:

1. Sector de la Vitamina P (flavonoides):
    - Farmacia
    - Veterinaria

- Dietética

2. Naranja amarga (amargor caracteristico):
   - Licores
   - Mermeladas
   - Confiteria

3. Preparados tónicos e isotónicos (amargor vs quinina)

4.3.4.2.1 Segmento de mercado relacionado con la Vitamina P (Flavonoides).

En este segmento del mercado pueden distinguirse tres areas o sectores diferenciados: farmaceutico, veterinario y dietético.

El sector farmaceutico fue el primero en el que se inició el desarrollo comercial de Citamargo. Las informaciones suministradas por uno de nuestros distribuidores en Italia nos permitieron conocer y estudiar un producto, en teoria similar a Citamargo, obtenido a partir de limón y con un cierto contenido en flavonoides. Se adaptaron, a los criterios empleados en el sector, el nombre y las especificaciones analíticas de Citamargo, significando, sobre todo, su mucho mas elevado contenido en Vitamina P. Únicamente podía plantearse el problema aplicado de su sabor amargo, intrínseco y no modificable.

La limitación en el sector farmaceutico de los preparados ricos en Vitamina P, posibilitó una rápida introducción en este mercado en Italia y la experiencia adquirida nos permitió suministrar información suficiente a los distribuidores de países como Argentina y Australia, que consiguieron igualmente ventas de Citamargo a diversos fabricantes de materias primas para la industria farmacéutica.

El discreto nivel del precio de venta de Citamargo, 1800 pts/kg, favoreció esta introducción y finalmente pareció demostrarse que el sabor amargo no resultaba un obstáculo en el tipo de preparaciones en que el producto era incluido.

El intento de introducir Citamargo en otras áreas del sector farmaceutico no basadas en la potencialidad especifica de los flavonoides, no tuvieron éxito. Asi, en Alemania, a pesar de un intenso mailing y distribución de folletos técnicos, varios laboratorios farmacéuticos rechazaron su utilización en aplicaciones destinadas a problemas estomacales, dispepsia, etc., en las que, tanto Vitamina P, como otros componentes de Citamargo sugerian cierta potencialidad. Los potenciales clientes no apreciaban mejoras ni en calidad ni en precio.

La Tabla 13 recoge las ventas de Citamargo en el sector farmaceutico en los cinco anos del ciclo estudiado, y en los cuatro países en los que se lograron mejores resultados.

Tabla 13: Distribución de la venta de Citamargo.

EN KILOS					
Años	1°	2°	3°	4°	5°
Argentina	200	200	200	200	200
Australia	-	100	100	100	100
Francia	150	240	300	400	500
Italia	200	200	200	200	200

El balance económico de Citamargo, dadas las especiales características de su concepción en proceso, fue positivo desde el primer año de su venta en este sector. La Tabla 14 recoge dicho balance de operación en ese dicho primer año.

Tabla 14: Balance económico de operación (año 1).

Kilos 550	Pesetas
Ventas	990.000
Coste	715.000
Beneficio Bruto	**275.000**
Gastos de Marketing	200.000
Beneficios	**75.000**

Si efectuamos la representación de Gompertz (Figura 25) observaremos un comportamiento prácticamente lineal de desarrollo, con una primera etapa, entre los años 1 y 2, con valor de m (pendiente) = 370, y una segunda, comercialmente menos rentable, con ratio m = 230. Con estos datos la aplicación del análisis de Massey-Black no resulta adecuada, la escasa incentivación o crecimiento de la demanda generarían un aumento excesivo de los precios de venta que haría inviable su desarrollo commercial.

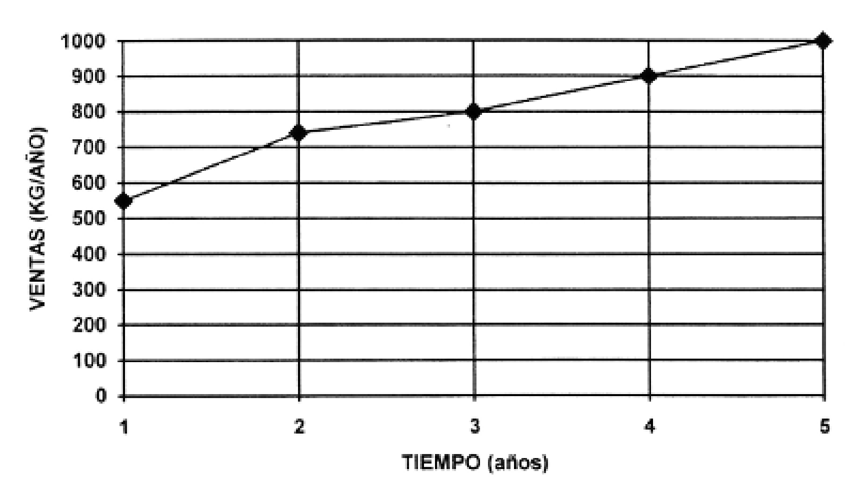


Figura 25:

Representación de Gompertz para la venta estimada de Citamargo (5 años).

De este modo, la modificación de los precios de venta para Citamargo en este sector, a partir del valor de salida de 1800 pts/kg se efectúa de una forma práctica y en función de las experiencias de distribución, no superando en ningún caso las 3000 pts/kg, valor que sería largamente sobrepasado por la aplicación del método Massey-Black en el 20 año del cálculo de distribución.

Los sectores veterinarios y dietético representan dos meras áreas de distribución relacionadas con la vitamina P. En su primera etapa, que se incluye en el ciclo de los cinco años estudiado, presentan la caracteristica común de ubicar su implantación en un único país: el sector veterinario en Estados Unidos y el dietético, en Francia.

La potencialidad vasoprotectora de los flavonoides resultó ser sumamente efectiva en su aplicación a caballos de competición, impidiendo la rotura parcial de los capilares sanguineos en los alvéolos pulmonares del animal, lo cual impedia el necesario aporte de oxigeno durante el esfuerzo realizado. Se efectuaron ventas iniciales de 50 kg, sin embargo, el sabor amargo caracteristico de Citamargo se convirtió en un claro impedimento y las ventas cesaron de forma definitive.

No obstante, hay que indicar, fuera del contexto de esta memoria, que la empresa no abandonó este campo de aplicación, simplemente nuestras investigaciones nos llevaron a sustituir Citamargo por otro producto no soluble y no amargo, pero con una similar potencialidad como vitamina P.

Por contra, el sector dietético es un sector, en lento, pero progresivo aumento El hecho de que únicamente se haya logrado, hasta ahora, su introducción en Francia, es resultado de

que solo en este país su farmacopea presenta un minimo importante de preparados conteniendo vitamina P.

Una información técnica previa y un contacto directo a escala técnica y comercial sirvieron para iniciar las ventas, que en el primer año se realizaron a un precio de 2.800 pts/kg, superior al que se aplicaba en el sector farmacéutico. En dicho año las ventas ascendieron a 400 kg (primer año es año 3 del ciclo), 500 kg en el segundo y 600 kg en el tercero.

4.3.4.2.2 Segmento de mercado relacionado con la naranja amarga (amargor característico).

Resultaba evidente que el característico sabor amargo de Citamargo en función de su origen cítrico, podría ser utilizado en aquellos sectores en los que se empleaba la corteza y otros derivados de la naranja amarga. Una investigación específica de mercado nos proporcionó las siguientes informaciones sobre potenciales consumidores:

- Destiladores franceses de licores, tales como Ricard, Cointreau y Marnier Lapostolle y en Alemania, como "Jager Meister".
- Fabricantes de mermeladas (muchos consumidores prefieren el sabor amargo al dulce).
- Bebida tónica específica de la firma Schweppes en Francia que contenía naranja amarga.

En el primero de los casos, el de los licores amargos, se preparó un folleto específico de aplicación y se inicio el contacto con unas trescientas firmas de Francia, Alemania, Holanda, Inglaterra, Dinamarca, Suecia e Italia. Los resultados fueron del todo negativos, ni siguiera existía interés aparente en estudiar su utilización y no se consideró procedente iniciar un desarrollo a partir de distribuidores del sector de licores. Únicamente se efectuó una venta en la industria aromática en Dinamarca, en

una firma que realizaba preparados aromáticos para un tipo concreto de licor.

En el caso de las mermeladas se preparó igualmente una información técnica aplicada al campo concreto que nos ocupa, que fue enviado a fabricantes de Italia, Suiza, Alemania, Holanda, Bélgica, Francia, Noruega, Finlandia, Suecia, Inglaterra, Irlanda y Austria. Únicamente en el mercado anglosajón, Inglaterra y en mucha menor escala Sudáfrica, se obtuvo un éxito importante, sobre todo a través de un contacto directo con una empresa filial de una importante multinacional. El aspecto fundamental que se exigía a Citamargo era su naturaleza absolutamente natural, por lo cual el producto fue gratamente acogido.

La actuación de nuestro distribuidor en Inglaterra en este sector permitió el aumento de ventas en el mismo e incluso con un incremento del precio de venta en el tercer año del ciclo hasta las 2.500 pts/kg. A pesar de los esfuerzos desarrollados, no se consiguieron ventas en otros países, debido a que el sabor amargo no resultaba apreciado en mermeladas salvo en los mencionados anteriormente (ver Tabla 15).

Una multinacional en Francia estaba comercializando una bebida de naranja como “fresh bitter orange”. Dado que la quinina en Francia se utilizaba poco en las bebidas tónicas, se decidió ofertar Citamargo a dicha multinacional, sin conseguir la venta del producto. La empresa estaba utilizando otro extracto natural amargo y no querían cambiar su formula. En Suiza se consiguió vender solamente 10 kilos.

Tabla 15:

SEGMENTO: LICORES

Años	1	2	3	4	5
DINAMARCA **(Kilos)**	-	-	50	50	50

SEGMENTO: MERMELADAS

Años	1	2	3	4	5
Inglaterra **Sudáfrica** **(Kilos)**	- -	300 -	450 -	550 50	750 50

SEGMENTO: BEBIDAS TÓNICAS

Años	1	2	3	4	5
SUIZA **(Kilos)**	-	10	-	-	-

4.3.4.2.3 Segmento de mercado relacionado con la Quinina.

La quinina se emplea de forma habitual en la mayoría de bebidas tónicas e isotónicas como agente amargante, en función de esta propiedad organoléptica se decidió el desarrollo de introducción de Citamargo en este sector como posible sustituto de la quinina.

Citamargo mostraba un poder amargante equivalente a *1*/8 del de la quinina, pero posee la ventaja de ser de origen natural, lo que podría permitirle reemplazar a aquella en extractos amargos naturales. Adicionalmente, la ausencia de los efectos farmacodinámicos que posee la quinina, favorecería aún más este hecho.

Son cuatro la**s** áreas en las que se subdividió este sector:

- Bebidas en polvo
- Bebidas tónicas
- Bebidas isotónicas
- Confitería.

Las características de mercado de los tres primeras áreas **s**on muy similares, por lo que se confeccionó un folleto e información técnica en color y papel de gran calidad, describiendo todas las características y potencialidad general de Citamargo, resaltando obviamente sus propiedades organolépticas. Con él, se efectuó un mailing a más de 800 clientes potenciales de Suiza, Italia, Alemania, Holanda, Inglaterra, Dinamarca, Francia, Estados Unidos y Argentina.

La distribución y venta resultó costosa e infructuosa en los primeros años del ciclo considerado, siendo el sector de las bebidas en polvo el que primero se hizo eco de la potencialidad de Citamargo, confirmando posteriormente este interés con un importante incremento de las compras. Por ahora, sin embargo, este éxito, se ha conseguido únicamente en Argentina, si bien hay que considerar que se trata de una multinacional norteamericana que desde Argentina exporta sus preparados a todo el mundo (ver tabla 16).

En el caso de las bebidas tónicas, únicamente se consiguieron ventas en dos países (ver tabla 16) y en el último año del ciclo considerado, no obstante este hecho, dada la dificultad del mercado, se consideró como el inicio de buenas perspectivas en este área.

En el campo de las bebidas isotónicas, se realizaron varios contactos directos de transmisión de información técnica y aplicada con dos de las más importantes compañías del sector. Una de ellas a pesar de realizar algunas pruebas pequeñas no llegó a utilizar Citamargo definitivamente y continuó con el uso de otros derivados cítricos que, afortunadamente, también fabricábamos nosotros y que suministrábamos directamente a dicho cliente. En la segunda de ellas, afincada en Suiza, se consiguieron pequeñas ventas para la realización de experiencias comerciales a media escala. A pesar de que ambas empresas consideraban a Citamargo como un producto sumamente apto para este campo de aplicaciones no se consiguieron nuevas ventas en el mismo.

Finalmente, se intentó introducir Citamargo en un sector muy específico de la confitería y además en un país concreto, Alemania. Las informaciones de nuestro distribuidor en este campo indicaban el uso de ciertos preparados a base de naranja dulce y limón con aplicación en confitería, amargados después

con agentes como la quinina. Parecía probable que Citamargo cubriese ambas características, un extracto cítrico con las peculiaridades de los mismos y un intenso sabor amargo. Se iniciaron las ventas en el último año del ciclo y se consideró que este mercado podría entrar en una fase de crecimiento.

Tabla 16:

SEGMENTO: BEBIDAS EN POLVO

Años	1	2	3	4	5
ARGENTINA (Kilos)	-	-	250	500	800

SEGMENTO: BEBIDAS TÓNICAS

Años	1	2	3	4	5
ALEMANIA ITALIA (Kilos)	- -	- -	- -	- -	50 50

SEGMENTO: BEBIDAS ISOTÓNICAS

Años	1	2	3	4	5
SUIZA (Kilos)	-	-	-	10	10

SEGMENTO CONFITERÍA : ALEMANIA

Años	1	2	3	4	5
Alemania (Kilos)	-	-	-	-	100

4.3.5 EXPOSICIÓN GLOBAL Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

4.3.5.1 Criterios de uso. Campos de aplicación.

Muchas de las innovaciones sofisticadas que se promueven en el mercado no tienen éxito. La lentitud de su aceptación se debe a que han sido diseñadas y creadas más bien en beneficio del proveedor. En el caso de Citamargo se presentó una situación igual: se generaba con una innovación en busca de mercado, en lugar de acabar en el mercado en busca de una innovación. O como indica Kotler (1986) "El concepto de mercadotecnia predica: descubrir deseos y satisfacerlos, en vez de crear productos y venderlos”. Sin embargo, felizmente, el marketing cuenta con herramientas para encontrar nuevos usos y detectar deseos latentes.

El trabajo en este campo durante 5 años ha demostrado que si se buscan deseos latentes en los clientes se puede vender un producto que es completamente nuevo en el mercado y, por lo tanto, desconocido y no deseado por el cliente. Incluso si no se puede modificar el producto se puede vender y cuantas más aplicaciones sepa encontrar el departamento de marketing tantos más sectores de venta puede abarcar. Este trabajo se puede efectuar en el departamento de marketing con muy pocos recursos económicos y combinarse con el trabajo diario del vendedor. Es por lo tanto una actividad muy rentable para la empresa.

Dentro de esta política se van a considerar las nuevas formas de utilizar un producto nuevo y existente en varios sentidos, tal como era el caso de Citamargo.

Tabla 17: Formas de usar Citamargo.

PRODUCTO	MERCADO	USOS	APLICACION	SECTOR
Nuevo	Nuevo	Nuevo	Vitamina P	Farmacia
Igual	Nuevo	Igual	Vitamina P	Dietetica
Igual	Nuevo	Nuevo	Amargar	Mermeladas
Igual	Igual	Nuevo	Amargar	Aromas

El sector de aromas se puede considerar como un mercado igual, porque usa Citamargo y podría preparar composiciones aromáticas con destino a las industria de licores, bebidas tónicas, bebidas isotónicas, bebidas en polvo y en confitería.

Para tener éxito es imprescindible que el departamento de marketing cuente con el apoyo total de la empresa y que se crea firmemente en las posibilidades de sus derivados cítricos. Se debe marcar unas metas elevadas y llegar hasta el fin.

Trabajar con subproductos cítricos obliga a los responsables del producto a tener un conocimiento muy amplio y profundo de la bibliografía técnica y patentes de dichos productos, con el fin de poder hallar nuevos usos y aplicaciones de los mismos.

O como dicen la Dra. Vela y Profesora Bocigas (1992): "..buscar nuevas aplicaciones a productos existentes implica grandes dosis de creatividad y mucha investigación, no sólo tecnológica sino también de mercado, con objeto de hallar

nuevos segmentos de clientes que utilicen el producto o formas distintas de emplearlo".

Se puede comparar el trabajo de hallar los nuevos usos de Citamargo con las investigaciones y desarrollo de Du Pont. Schnarch (1991) observa lo siguiente al respecto: "El nylon de Du Pont es un buen ejemplo de nuevos usos de un producto. Primero se usó como fibra para paracaídas después en medias para mujeres, posteriormente como material en camisas y blusas, más tarde en llantas de automóvil, tapicería y alfombras. Cada vez que se convertía en un producto maduro, comenzaba un nuevo ciclo de vida. Estos logros son producto de las investigaciones y desarrollo de Du Pont".

4.3.5.2 Venta de Citamargo en cinco años por países y sectores.

Debido a la confidencialidad de las cifras se pueden solamente expresar las ventas en kgs durante los 5 años de nuestro trabajo.

Tabla 18: Venta de Citamargo en cinco años.

Años		1	2	3	4	5	Canal de Distribución
Sector Vitamina P							
Farmacia	Argentina Australia Francia Italia	200 - 150 200	200 100 240 200	200 100 300 200	200 100 400 200	200 100 500 200	Distribuidor Distribuidor Clientes Clientes
Veterinaria	U.S.A.	50	-	-	-	-	Distribuidor
Dietética	Francia	-	-	400	500	600	Clientes
Sector Naranja Amarga							
Licores	Dinamarca	-	-	50	50	50	Clientes
Mermeladas	Inglaterra Inglaterra Sudafrica	- - -	300 -	300 150 -	400 150 50	600 150 50	Clientes Distribuidor Clientes
Farmacia		-	-	-	-	-	
Bebidas Tónicas	Suiza	-	10	-	-	-	Clientes
Sector Quinina							
Bebidas en polvo	Argantina Argentina Suiza	- - -	- - 10	- 250 -	250 250 -	550 250 -	Clientes Distribuidor Distribuidor
Bebidas Tónicas	Italia Alemania	- -	- -	- -	- -	50 50	Distribuidor Distribuidor
Bebidas Isotónicas	Suiza	-	-	-	10	10	Clientes
Confiteria	Alemania	-	-	-	-	100	Distribuidor
Totales en Kilos		600	1060	1950	2560	3460	

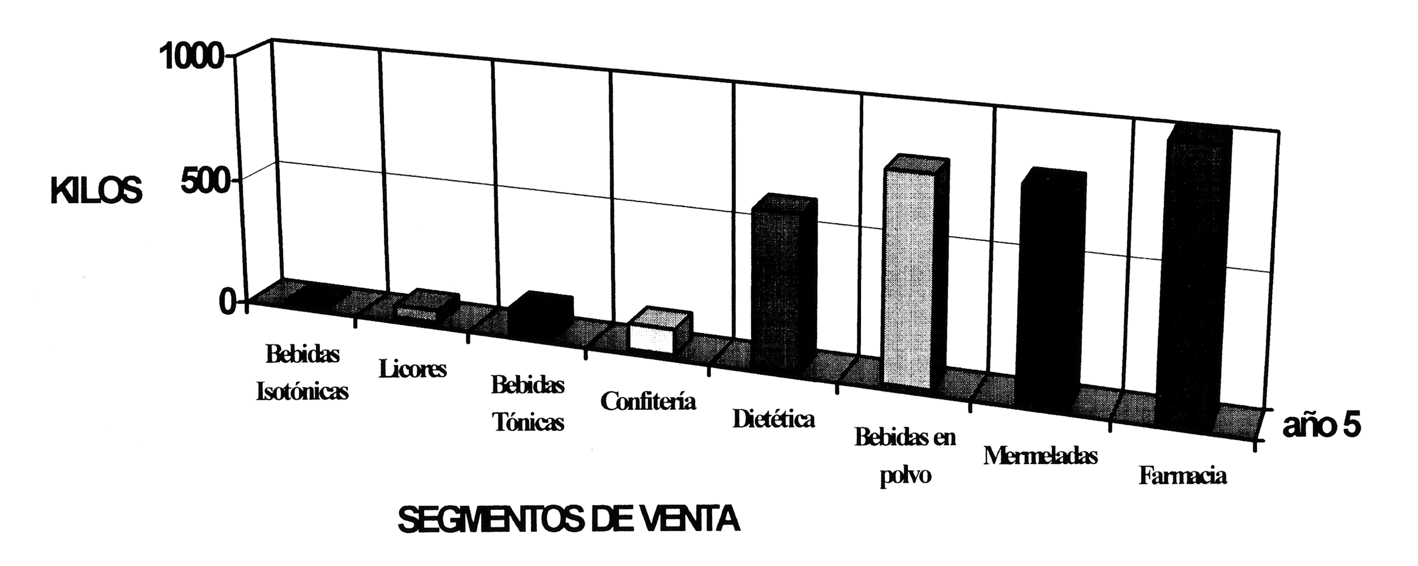


Figura 26: Segmentos de venta de Citamargo en orden creciente.

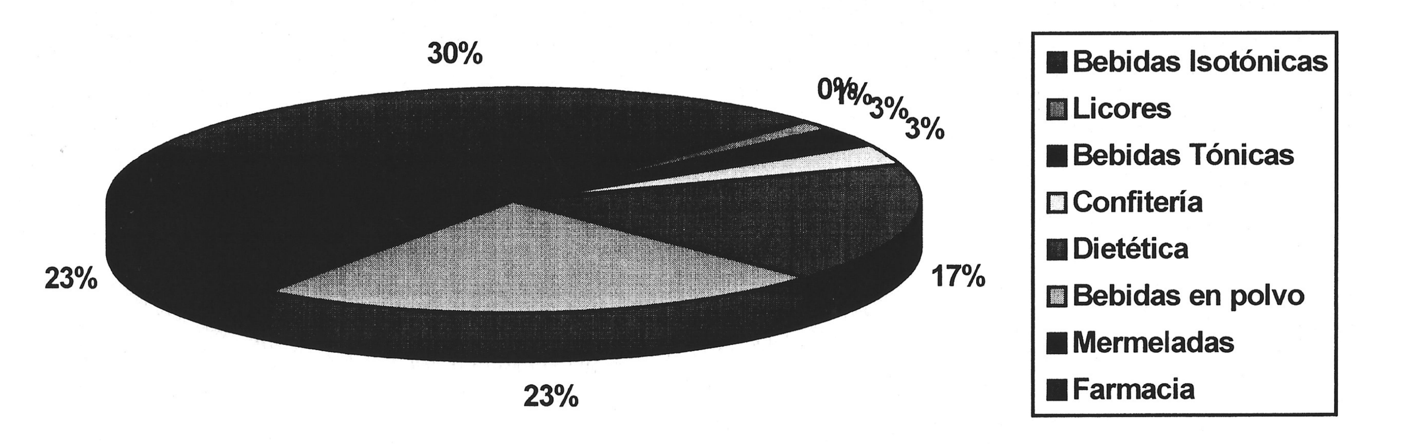


Figura 27: Ventas reales de Citamargo el quinto año por sectores (porcentajes).

4.3.5.3 Análisis del comportamiento de los diferentes sectores.

Durante este ciclo de estudio, la experiencia nos ha demostrado que cada sector debe tener sus características de presentación y su proceso específicos.

Con Citamargo se han utilizado diversos nombres comerciales o marcas para estimular las ventas, obteniendo con ello magníficos y, a veces, inexplicables resultados, ya que algunos mercados bloqueados en una determinada fase del desarrollo se abrían de nuevo solo con un cambio de denominación, folletos informativos y aplicaciones. Como nota negativa se observó que este tipo de técnicas demostró la escasa tenacidad de muchos de los distribuidores, inadaptados a estos sistemas.

Veamos, de forma muy esquemática, el comportamiento de Citamargo en cada uno de los segmentos estudiados.

SECTOR DE VITAMINA P

• Segmento de farmacia

Es un sector donde encaja muy bien Citamargo. Ha reemplazado productos similares de la competencia, debido a su atractivo precio. Se observa un mercado estable con ligera tendencia a la baja. Por lo tanto no parecen rentables demasiados esfuerzos en la promoción de Citamargo en este sector.

• Sector de veterinaria

Las encuestas telefónicas a los distribuidores y a posibles compradores no han suministrado resultados positivos, sobre

todo debido al sabor amargo que es un problema para el consumo animal. Se decidió abandonar este sector.

• Segmento dietética

Los preparados dietéticos o de salud están en auge. Se cree por lo tanto que las ventas en este sector crecerán paulatinamente y remplazarán poco a poco a las ventas en el sector de la farmacia.

SECTOR NARANJA AMARGA

• Sector de licores

El segmento de los licores se ha abandonado porque solamente una empresa mostró interés en el producto. Esto es debido a que las destilerías trabajan mayormente con su propia materia prima y tienen fórmulas secretas de sus licores. Información obtenida con una encuesta telefónica a varios clientes potenciales del sector.

• Segmento de mermeladas

El sabor amargo en las mermeladas solo resulta aceptado en Inglaterra e Irlanda. Estos dos países exportan sus productos a otros países relacionados con ellos, tales como Sudáfrica, Australia y Nueva-Zelanda. Debido a los contactos con una multinacional inglesa, otra firma de Sudáfrica también comenzó a comprar Citamargo. Los distribuidores tienen buenos contactos con gran número de fabricas de mermeladas en Inglaterra e Irlanda.

• **Sector de bebidas tónicas**

A pesar de múltiples esfuerzos no se ha conseguido vender Citamargo en Francia. Una multinacional que vende bebidas tónicas con sabor a naranja amarga tiene registrada su fórmula y al parecer no tiene interés en este producto amargo. Se ha decidido abandonar este sector y concentrarse de lleno en otro, el de sustituto para la quinina, porque se está convencido que Citamargo tiene que tener finalmente aplicaciones en las bebidas tónicas.

SEGMENTO RELACIONADO CON LA QUININA

• **Bebidas en polvo**

El uso de Citamargo como sustituto de la quinina ha tenido éxito en Argentina. Por lo tanto, se ha decidido aumentar los esfuerzos en este sector. Hacen falta recursos económicos, con ellos se confeccionará una documentación más sofisticada sobre las características, propiedades y potencialidad de Citamargo para el cliente. De esta manera se preve la apertura de nuevos mercados en otros países.

• **Bebidas tónicas**

Las ventas en este sector han sido hasta ahora muy limitadas a pesar que Citamargo parece ser apropiado para este sector. De las 800 cartas enviadas en el mailing ha habido un alto porcentaje de respuesta, ya que, en efecto, las empresas de bebidas están buscando nuevas substancias naturales para amargar sus bebidas. Podría deducirse que las especificaciones técnicas suministradas a este sector no han sido suficientemente claras. Se sabe que otra substancia cítrica con sabor amargo tiene una venta mundial de unas 25 toneladas/año y es posible prever que de Citamargo también pueda venderse, cada año, entre 3000 y 5000 kgs. El primer objetivo por lo tanto es

perfeccionar las informaciones técnicas y e incidir sobre las ventajas de este aditivo amargo. Una de estas ventajas es que Citamargo es mucho más soluble en agua que el otro derivado cítrico. La información técnica debe indicar forma de uso y dosificación aplicable, es necesario enseñar a los potenciales clientes a como usar Citamargo

• **Bebidas isotónicas**

Este tipo de bebidas aplicadas al sector deportivo se está haciendo cada día más popular y es un producto para el futuro. Las bebidas tónicas tienen sabores de limón, pomelo y naranja, contienen además llevan un producto natural amargo basado en otra substancia amarga cítrica. Parece pues obvio que en este sector Citamargo tiene que tener necesariamente un futuro. En este sector deben seguirse los mismos criterios de información técnica que en el sector anterior,

• **Sector de confitería**

Este sector se ha trabajado aún muy poco como demuestra el cuadro de mailing, pero es un sector con cierto futuro. Productos similares están siendo utilizados en confitería y parece posible incrementar las ventas en este sector. Para ello hace falta educar más a los clientes. Esto será posible sólo si se prepara bibliografía más técnica sobre Citamargo. El sabor amargo de éste puede reducir el dulzor percibido en la confitería y otros productos con base de sacarosa.

El uso de Citamargo puede centrarse en productos tales como: fondants, helados, jarabes, sorbetes y dulces. Además, hay productos donde se prefiere un sabor cítrico tales como: yogurts, quesos, salsas y helados. Se esperan poder vender en este sector 1- 2000 kgs cada año.

4.3.6 PERSPECTIVAS DE FUTURO. PREVISIÓN DE VENTAS.

Es evidente que nos encontramos ante un producto exclusivo, único en el mundo en sus particularidades y ante cuya distribución no parece probable la existencia de competencia.

Podemos estimar que el producto ha sobrepasado su etapa de incubación y se encuentra en el inicio de la etapa de crecimiento. Es evidente que no solo es necesario fundamentar los sectores en los que Citamargo se ha introducido, aún quedan segmentos de mercado a los que acceder, tales como el de la industria cosmética, un sector con la posibilidad de obtener elevados precios de venta dada su enorme rentabilidad final.

Antes de considerar los puntos básicos de una planificación comercial futura, efectuaremos una recapitulación acerca de los puntos fuertes y débiles de Citamargo.

Puntos Fuertes:

- Producto estandarizado.
- No existe competencia. Producto único en el mundo.
- Producto poco vulnerable por sustitutos.
- Cambios tecnológicos lentos.
- Mercados estables.
- Perspectivas para el futuro.
- Ventas en alza.

• Producto natural.

• Venta posible en muchos sectores.

• Varias aplicaciones.

• Producto aromático autorizado en todos los países.

• Sinergia comercial con otros productos de la empresa (Freije, 1994)

• Pocos gastos para introducir el producto.

• Producto rentable.

• Está producido por una empresa de prestigio internacional.

• Equipo técnico a alto nivel.

• Equipo de marketing a alto nivel.

• Red de distribuidores existen, si es necesario.

• Sin inversión para nueva planta química.

• Materia prima en propia empresa.

Puntos débiles:

• Oferta mayor que demanda.

• Color marrón en producto de consumo final.

• Recursos limitados para la promoción.

• No se puede modificar el producto en calidad.

• No tiene sabor amargo neutro.

Este balance de potencialidades y problemas parece concluir que Citamargo es un producto muy adecuado para introducir en un mercado específico pero, a la vez, amplio.

Es evidente que no se ha sabido introducir adecuadamente Citamargo en un sector tan importante como el de bebidas tónicas e isotónicas o incluso confitería. Parece probable que la información técnica suministrada ha adolecido de precisión y amplitud en sus criterios aplicados y, de este modo, las empresas no han llegado a toma las decisiones finales de compra, a pasar de lo positivo de las pruebas realizadas y el interés general demostrado (140 de los 800 clientes contactados solicitaron muestras para su evaluación).

Es necesario mantener asimismo una relación previa de venta-servicio aplicado suficientemente atractiva, considerando internamente que la distribución de costes de producción entre Citamargo y Rhamnogluco puede regularse en función de criterios comerciales convenientes a la rentabilidad coyuntural de la empresa.

Si al mismo tiempo el cliente es “enseñado" a usar y a aprovechar toda la potencialidad específica de Citamargo los resultados serán aún más positivos. En este aspecto resulta ya absolutamente necesaria la creación de un laboratorio de aplicaciones propia, que, en función de criterios similares a los ya expuestos en el caso de Rhamnogluco, permita técnificar suficientemente toda la información que se debe suministrar al cliente, evitando la exclusividad de una fría información química de caracterización.

Adicionalmente, se deberán mantener las técnicas de mailing y aumentar la participación en grandes ferias y congresos técnicos específicos, en definitiva, incrementar los recursos económicos mínimos en el area del marketing.

Finalmente, no se debe cerrar aquí el estudio de las posibilidades globales de Citamargo, es importante conocer si pueden definirse nuevas aplicaciones del mismo y por tanto abrirse nuevos campos de usuarios potenciales. Este estudio parece centrarse en el futuro en la capacidad de los flavonoides de ser agentes antifungicos y antibacterianos y sobre todo en la potencialidad que parecen mostrar como antioxidantes y captadores de radicales libres.

Veamos ahora, en función de los resultados de estas ideas cual podría ser el resultado al cabo de un segundo ciclo de cinco años de ventas, a través de un sencillo análisis de previsiones.

Tabla 19: Previsión de ventas para citamargo a partir del sexto año

	ventas reales					ventas previstas				
Años	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Toneladas	0,6	1	2	2,6	3,5	4,4	5,5	7	8,5	10

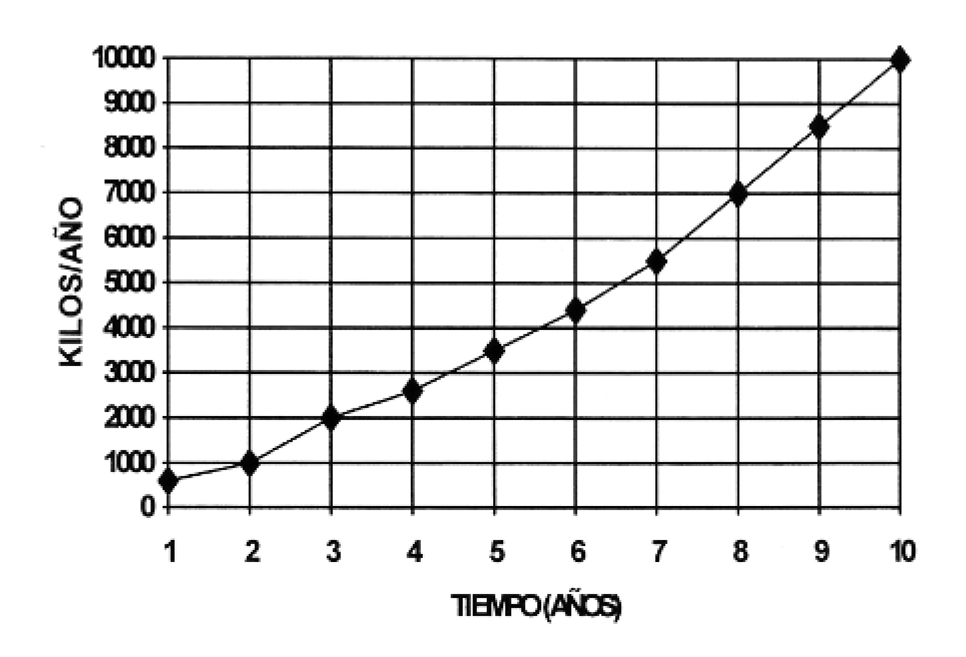


Figura 28:

Representación de Gompertz de la venta teórica de Citamargo.

El análisis de previsiones de Massey-Black aplicado a los datos de la Tabla y Figura anteriores nos permite prever la evolución de los teóricos precios de venta y analizar así la función de la demanda en función del citado parámetro.

Aplicando los mismos criterios que en el caso de Rhamnogluco, pero actuando desde el el primer año de introducción en el mercado, en función de la evolución mostrada por la representación de Gompertz, obtendremos los resultados mostrados por la Tabla 20.

Tabla 20: Aplicación del método de Massey-Black a las ventas de Citamargo en 10 años.

año	TM venta	precio real	precio teórico
1	0.6	1.800	1.800
2	1.0	2.000	3.100
3	2.0	2.500	3.200
4	2.6	2.800	3.900
5	3.5	3.500	4.100
6	4.4	-	4.300
7	5.5	-	4.400
8	7.0	-	4.300
9	8.5	-	4.300
10	10.0	-	4.300

La representación gráfica de la evolución del precio de venta con la cantidad vendida por año nos permitirá relizar un análisis de la función de demanda (ver Figura 29).

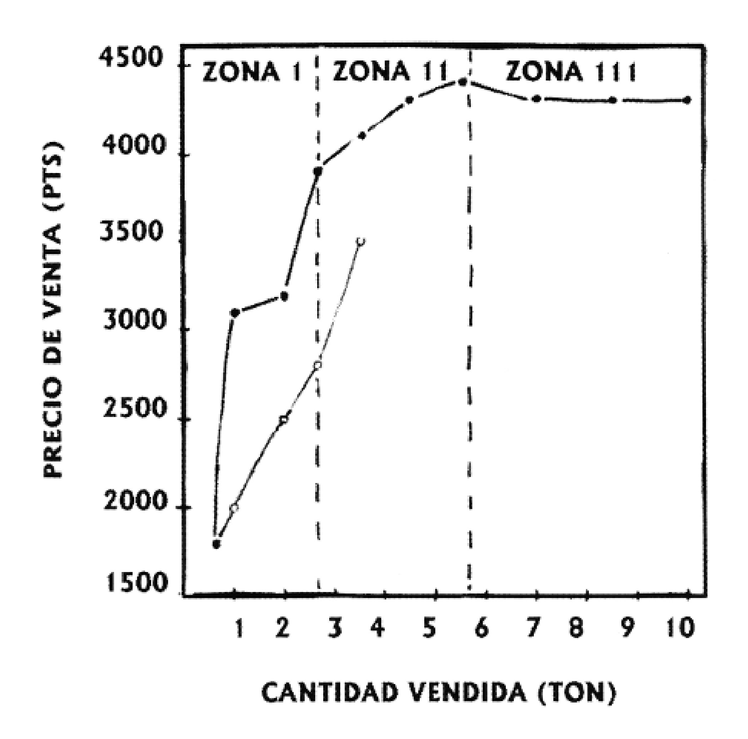


Figura 29:

Evolución de los precios de venta de Citamargo en función de la cantidad vendida: (o) precio de venta real; (•) precio teórico de venta calculado por el método de Massey Black.

La representación gráfica de la Figura anterior permite diferenciar tres zonas bien definidas. Etapa 1, función de demanda con tendencia a ser perfectamente inelástica; este comportamiento no solo es teórico, la propia experiencia comercial muestra una evolución similar, si bien eso sí, con una pendiente inferior. Etapa II, entre los años 4 y 7, el precio de venta comenzaría a estabilizarse y la elasticidad presentaría un valor variable, de signo positivo, lo cual continuaría la tendencia experimental. Etapa III, a partir del año 7, el comportamiento

de la función de demanda se haría perfectamente elástico o de inelasticidad infinita.

Efectuamos ahora un estudio comparativo entre las ventas obtenidos en el año 5 y las previstas para el año 10 en los diferentes sectores en los que ha conseguido y/o conseguirá introducirse Citamargo. Algunas de las previsiones apuntadas pueden parecer exageradas o con escaso fundamento, no obstante, se ha considerado su alcance en función de la explosión comercial de un actual estado latente de un gran número de experiencias de prueba positivas que nuestros potenciales clientes en esos sectores están realizando. Se ha incluido la industria cosmética ya que es una de las que en este momento se encuentra realizando un mayor número de pruebas específicas de aplicación.

Tabla 21: Venta prevista de Citamargo en el Décimo año (vs quinto año).

	Venta Real Año 5 En Kilos	Previsto Año 10 En Kilos
Sectores		
Industria Cosmética	0	1000
Bebidas Isotónicas	10	300
Licores	50	50
Bebidas Tónicas	100	3100
Confiteria	100	1650
Dietetica	600	800
Bebidas en polvo	800	1200
Mermeladas	800	900
Farmacia	1000	1000
Kilos Totales	**3.460**	**10.000**

Figura 30: Ventas reales en el quinto año y previstas para el décimo de Citamargo.

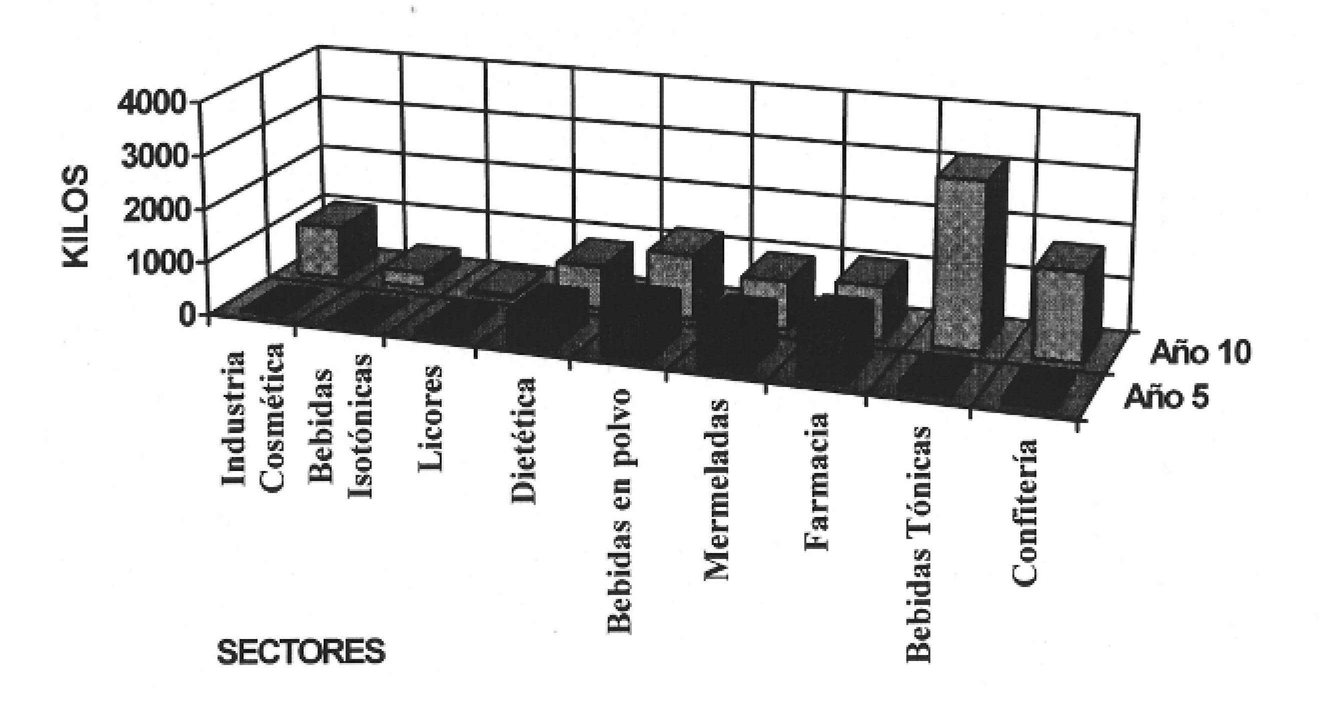
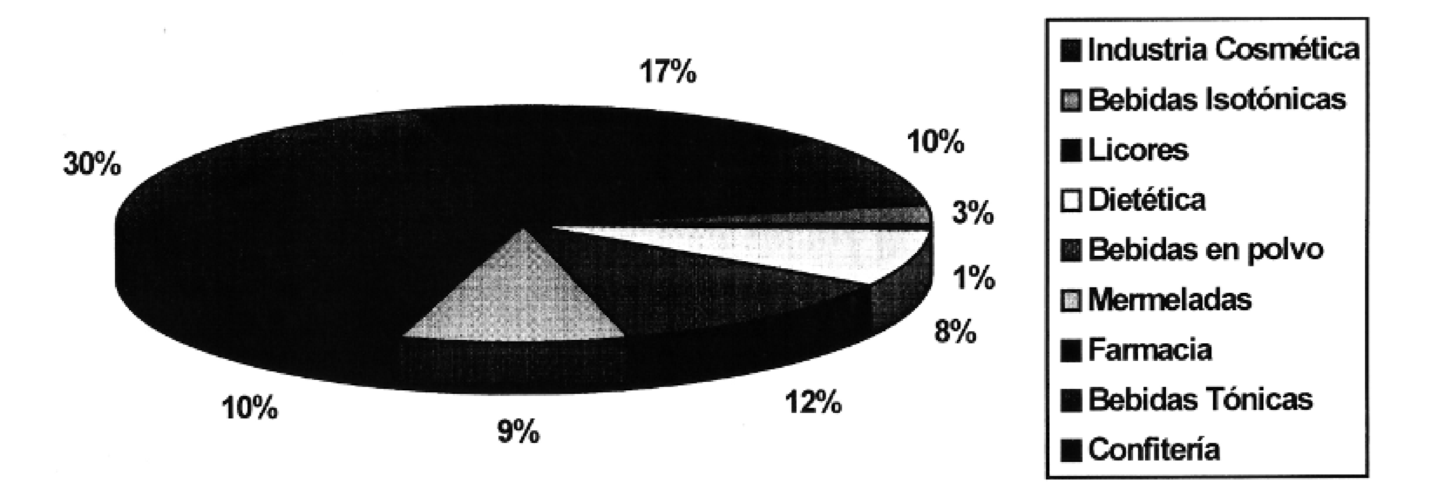


Figura 31: Ventas previstas de Citamargo el décimo año por sectores (porcentajes).



4.4 RESIDUOS SÓLIDOS CÍTRICOS. APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL CÍTRICO.

4.4.1 ORIGEN DEL RESIDUO SÓLIDO.

Ya se ha comentado anteriormente en la introducción de esta memoria la necesidad de rentabilizar la obtención de productos derivados del cítrico con el criterio de aprovechamiento integral del mismo; si Citamargo responde, en esa línea, al aprovechamiento de los “residuos líquidos” de un proceso de producción definido, el aprovechamiento de los residuos sólidos de dicho proceso (ver apartado 4.1.) se convierte en una asignatura pendiente en el alcance del logro global antes mencionado.

Consideramos el siguiente esquema desarrollado en la figura 32 para comprender el verdadero alcance e interés de este nuevo y necesario desarrollo comercial:

El volumen generado de residuos sólidos, el 55% del peso original de material prima, convertía a este material en un “sujeto” de interés primordial.

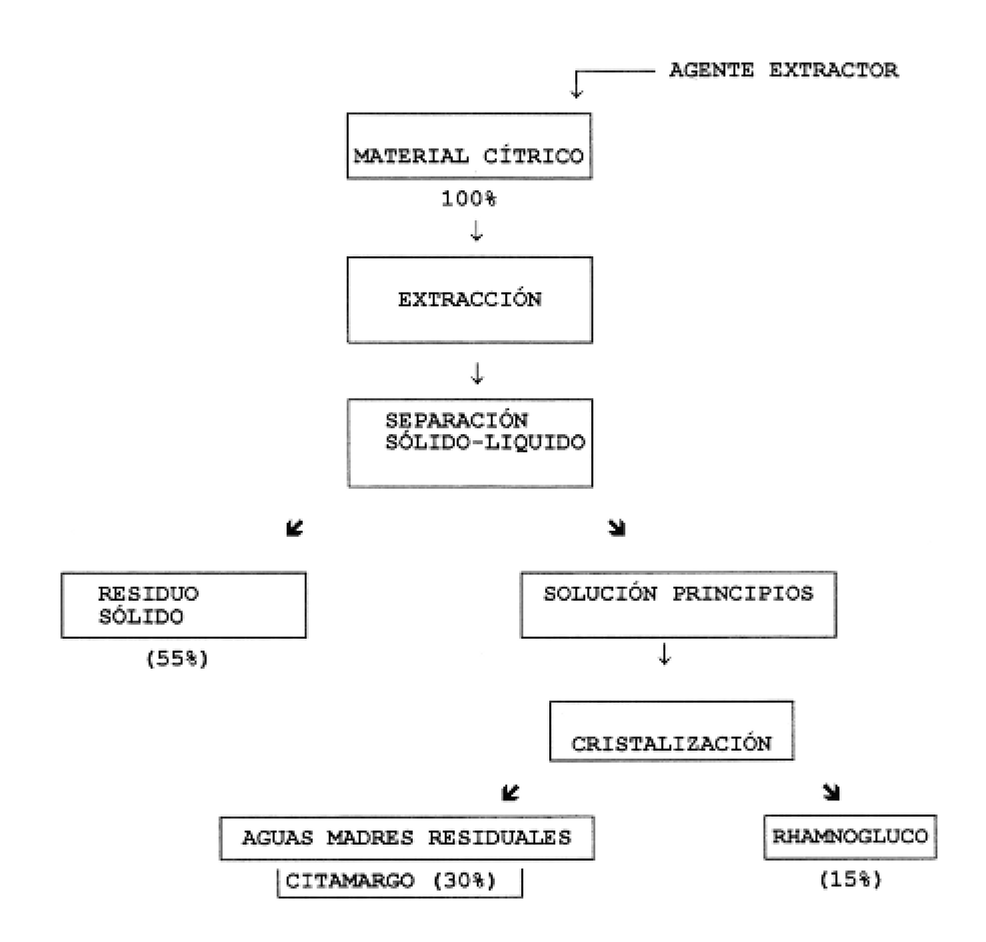


Figura 32:

Balance de materia global del procesado de material cítrico para la producción específica de Rhamnogluco.

El volumen generado de residuos sólidos, el 55% del peso original de material prima, convertía a este material en un "sujeto" de interés primordial.

4.4.2 PLANIFICACIÓN COMERCIAL: ESTRATEGIA PRIMARIA DE APROVECHAMIENTO. COSTES DE PRODUCCIÓN.

Considerando el problema de su origen, surgían dos cuestiones básicas; el residuo sólido no aportaba beneficio alguno al procesado del material cítrico, por un lado y, por otro, su eliminación, absolutamente necesaria en principio, suponía un coste de 2 pts/kg. Esta eliminación resultaba además problemática, si se considera, además de la naturaleza del producto y su grado de humedad, la escasa especialización que en la eliminación de este tipo de residuos "agrícolas", tenían las empresas a las que podían gestionar tal función.

Resultaba, por consiguiente, absolutamente necesario diseñar una aplicación comercial a estos residuos sólidos, ya que de lo contrario podría haberse planteado la necesidad de incluso tener que detener la producción de Rhamnogluco (y consecuentemente Citamargo).

Cualquier estrategia de aprovechamiento parecía pasar por una etapa previa de secado total o parcial del residuo, no solo para su comercialización posterior en condiciones, sino sobre todo para evitar el desarrollo de bacterias y procesos fermentativos sobre el mismo, dadas su peculiares características como material orgánico y una humedad cercana al 80%.

El coste final que podría atribuirse por distribución de costes base al residuo sólido era de unas 70 pts/kg, que por apartados seria, sobre el precio de coste:

Coste de materia prima 46%
Gastos generales 50%
Amortización 4%

Este criterio de secar un producto con una humedad residual de proceso tan elevada, surge además porque la primera posibilidad de uso de este material que se planteó, la de ser un abono inespecífico en diversas plantaciones, no prosperó en ningún caso, precisamente, en gran medida, por la generación de procesos fermentativos de dicho material, con aparición incluida de fuertes y desagradables olores.

4.4.3 NUEVOS CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO DEL RESIDUO SÓLIDO: EL CAMINO HACIA LA RENTABILIDAD.

La generación de nuevos criterios de aprovechamiento fue rápida y amplia. No obstante, muchas de esas potenciales aplicaciones carecían de bases sólidas de desarrollo.

Entre ellas caben destacar a título ilustrativo las siguientes:

- Fabricar planchas de madera a base de estas fibras, igual que se hace con las cáscaras de almendras y avellanas trituradas.

- Fabricar un abono sofisticado para las plantas, similar al producido por la firma Natra en Valencia a base de sus residuos de cacao.

- Cultivar lombrices para la pesca a base estos residuos cítricos sólidos.

Sin embargo, en todas ellas, existían dos problemas básicos, por un lado un claro déficit de materia que no podría después cubrir una demanda generada y, por otro, la incompatibilidad de las instalaciones de la empresa con las necesarias específicamente para el desarrollo de dichas aplicaciones.

Uno de las posibles usos de este material radicaba en su elevado contenido en fibra dietética, tal y como demuestra esta tabla de composición sobre material previamente secado (Tabla 22).

Tabla 22: Composición porcentual del residuo sólido cítrico.

PARÁMETRO	PORCENTAJE EN PESO
Cenizas	10 - 15
Carbohidratos	7 - 9
Grasa	0 - 1
Proteinas	12 - 13
Pectinas	5 - 6
Flavonoides	1 - 2
Ligninas	14 - 15
Celulosa	20 - 21
Hemicelulosa	6 - 7

Esta composición nos conduce a un material con los siguientes contenidos en Fibra dietética:

Fibra dietética soluble.................. 8 - 9%

Fibra dietética insoluble ....43 - 44%

Fibra dietética total ....51 - 53%

La potencialidad, por consiguiente, en este campo de aplicación podría parecer más que evidente. Sin embargo, en los cálculos de previsiones de ventas de Rhamnogluco (ver apartado 4.2), las cifras que se alcanzan suponen un tonelaje de residuos en torno a las 10-20 toneladas que, en un mercado como el de la fibra dietética resultaba del todo insuficiente, tanto en el campo de la alimentación humana como animal.

Finalmente, se obtuvo una solución aplicada eficaz, en la combinación de este residuo con una de nuestras propias líneas

de exportación de materiales cítricos. Dados los requerimientos en principios activos flavonoides de algunos clientes en U.S.A. y los contenidos mas elevados de nuestras materias primas, se realizaba un proceso de carga de dichas materias con un material exento de principios activos. Este material, evidentemente, suponía un coste adicional en la manufactura de estos productos.

Dadas las características de solubilidad (insolubles) de estos productos, el uso del residuo sólido del proceso de obtención de Rhamnogluco resultaba absoluta y convenientemente viable. Obviamente era necesario el secado previo de dicho residuo.

La situación antigua era:

Materia prima 1	+	Materia prima 2 (soporte - carga)
150 pesetas		150 pesetas
40% pureza (principio activo)		8% pureza (principio activo)

Para obtener un producto de 13%
se usaba la siguiente fórmula:

(X x 8) + (Y x 40) = 100 x 13

X+Y = 100; X = 100-Y

8 (100-Y) + 40 X Y = 1300

800 - 8Y + 40Y = 1300

32Y = 1300-800

32Y = 500 Y = 500:32 = 15,625 100 - 15,625 = 84,375

Por lo tanto, se tenia: 15,625 kgs de 40% y 84,375 kgs de 8%

Control: **Coste:**

15,625 kgs x 40 = 625,0 15,625 x 150 = 2.343,75
84,375 kgs x 8 = 675,0 84,375 x 150 = 12.656,25
100 kgs 1300,0 100 kgs a 15.000 pesetas
pureza 13%

Ahora se usaba como soporte los propios residuos cítricos sólidos que tenían una pureza de 2%. Para obtener un producto de 13% se usaba la siguiente fórmula:

(X x 2) + (Y x 40) = 100 x 13

X+Y = 100; X = 100-Y 2 (100-Y) + 40 X Y = 1300

200 - 2Y + 40Y = 1300

38Y = 1300-200

38Y = 1100 Y = 1100:38 = 28,947 100 - 28,947 = 71,053

Por lo tanto, se tenia: 28,947 kgs de 40% y 71,053 kgs de 8%

Coste:

28,947 kgs x 40 = 1157,9 28,947 x 150 = 4.3421
71,053 kgs x 2 = 142,1 71,053 x 70 = 4.9737
100 kgs 1300,0 100 kgs a 9.316 pesetas
pureza 13%

Es decir, se consigue bajar aproximadamente un 40% el coste de 1 kg de polvo cítrico de 13% (titulo flavonoideo). Adicionalmente, ha de valorarse la desaparición de los gastos de “eliminación” del residuo cítrico, que como ya se indicó estaba valorada en unas 2 pts/kg. La rentabilidad global del aprovechamiento resultaba del todo evidente.

4.4.4 DESARROLLO DE LAS VENTAS: INICIO Y PERSPECTIVAS.

En este caso el concepto venta es totalmente relativo, ya que se trata del uso interno de una materia residual, en teoría, como materia prima de otro producto de la empresa. A efectos contables se mantuvo el precio de fabricación establecido de 70 pts/kg. La tabla siguiente nos muestra las expectivas de producción de material seco (consideramos en la numeración anual empleada los mismos ciclos, real y previsto, que en los casos de Rhamnogluco y Citamargo).

Tabla 23: Previsión de producción de residuos cítricos sólidos a partir del sexto año

	PRODUCCIÓN REAL		PRODUCCIÓN PREVISTA				
Años	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas	-	6,4	8,2	10,1	12,8	15,6	18,3

Considerando el porcentaje con el que se introduce este residuo en el producto final a exportar, las cifras mostradas por la tabla 23 serán totalmente consumidas por dicha exportación que alcanza, actualmente, y está en alza, unas 50 toneladas (que precisarían unas 35 toneladas de residuo).

Por consiguiente, otros incrementos en la venta de Rhamnogluco que supusieran un incremento en la cantidad de residuos, serían rápidamente absorbidos por esta aplicación.

4.4.5 VALORACIÓN ECONÓMICA TEÓRICA DEL MODELO DE APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL MATERIAL CÍTRICO EMPLEADO EN LA FABRICACIÓN DE RHAMNOGLUCO.

El aprovechamiento integral de los productos generales en un esquema de producción permite la reducción de los costes fijos unitarios de la empresa, este es el caso del bloque formado por Rhamnogluco, Citamargo y sus correspondientes residuos sólidos, cuya valoración se muestra en la tabla 24 y en la que, debido a la confidencialidad de las cifras se ha recurrido a índices de valor.

Tabla 24: Aprovechamiento total del material cítrico, valoración comparada de costes/ventas.

En Índices de valor		
Producto	**Coste**	**Venta**
Rhamnogluco	43	109
Citamargo	54	71
Residuos cítricos sólidos	3	3
Totales	**100**	**183**

El coste estimado de inversión en la planta química destinada a la producción de Rhamnogluco se cifraba en unos 40 millones de pts., con un criterio de amortización de diez años en el cálculo de costes, esto supondría un porcentaje del 4% en el precio de costo global de los tres productos. De no haber

existido Citamargo y los residuos sólidos la amortización anual se hubiera incrementado hasta el 9,3% (4/43), incrementando los costes y reduciendo consecuentemente el beneficio de Rhamnogluco.

Este mismo efecto negativo se produciría en la valoración o distribución de los gastos generales; la participación en los costes de los productos llega hasta el 50%, valor que, considerando únicamente a Rhamnogluco hubieran representado el 116% del coste de fabricación (50/43).

Recogiendo estos y otros datos, la Tabla 25 ofrece una situación global del balance económico de la venta de estos tres compuestos obtenidos a partir de una misma materia prima.

Tabla 25: Venta de 3 derivados de frutos cítricos (en indices de valor x 1000)

Concepto	Rhamnogluco	Citamargo	Residuos C.S.	Totales
G. Directos	20.780	24.840	1.380	47.000
G. Indirectos	20.500	27.000	1.500	49.000
Amortización	1. 720	2.160	120	4.000
Total Gastos	**43.000**	**54.000**	**3.000**	**100.000**
Venta	109.000	71.000	3.000	183.000
Beneficio	**66.000**	**17.000**	**0**	**83.000**

Efectuando esta misma valoración para la venta de un único producto, Rhamnogluco, puede observarse una evidente reducción de la rentabilidad.

Tabla 26: Venta de un solo derivado de frutos cítricos (en indices de valor x 1000)

Concepto	Rhamnogluco
Gastos Directos	20.780
Gastos Indirectos	50.000
Amortización	4.000
Total Gastos	**74.780**
Venta	109.000
Beneficio	**34.220**

En una ficticia suposición, este último cuadro podía corresponder a un future competidor, el cual, en el peor de los casos, podría deducir su precio de ventas en:

$$\frac{34.220.000}{109.000.000} \times 100 = 31{,}39\%$$

Por contra, la empresa con 3 derivados cítricos procedentes de la misma materia prima podría bajar su precio máximo en:

$$\frac{65.000.000}{109.000.000} \times 100 = 59{,}63\%$$

Obviamente, no resultaría necesario disminuir el precio de Rhamnogluco un 60%, simplemente con un 30% podrían ocasionarse consecuencias desastrosas en los resultados de ventas de un posible competidor, sin sufrir pérdidas de balance. Resulta pues evidente como el aprovechamiento integral de una materia cítrica dada constituye una estrategia básica en el logro de una inalcanzable competitividad y un elevado nivel de rentabilidad.

4.5 LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: CRITERIOS PROPIOS Y NUEVOS MODELOS.

La innovación tecnológica es la creación de productos o procesos distintos a los ya existentes, esta idea se ha convertido para nosotros en una auténtica obsesión. Para conseguir ser distinto es necesario crear un nuevo producto o transformar significativamente alguno ya existe o incluso su campo de aplicación, consiguiendo además, y no olvidemos nunca esta obviedad, su producción y comercialización (Perez-Nievas, 1995).

Para hacer innovación tecnológica hay que analizar permanentemente y cuidadosamente la realidad que nos rodea, manteniendo un espirito crítico continuo, en el reto perenne de mejorar con nuestro ingenio aquello que profesionalmente conocemos más.

Para que la innovación tecnológica sea eficaz y al mismo tiempo acabe siendo conceptualmente respetada, se necesita que quienes la ejerzan muestren y posean necesariamente una previa profesionalidad labrada a través de muchas horas de trabajo y observación, hecho este último del que, a mi juicio, adolecen muchas de las nuevas generaciones de técnicos potenciales de ser investigadores y creadores. En mi experiencia, raramente existe la innovación seria surgida de una repentina y oportuna intuición de “recién llegado". Es cierto que la creación exitosa arranca de una idea, que surge un día, pero después de muchos días previos de reflexión en silencio, a veces nunca valorados, y además necesita muchos días posteriores de sufrimientos para su materialización.

En este aspecto nuestra empresa ha realizado, a mi juicio, un adecuado proceso de selección de los directivos y técnicos, los primeros, de amplia experiencia y calificación profesional, aspectos básicos en toda empresa joven que quiera ser líder en

su sector específico del mercado; además, todos ellos socios fundadores de aquella, con un fuerte grado de implicación y responsabilidad personal. Por otro lado, los técnicos, formando un equipo global a partir de la amplia experiencia y capacidad de tres profesores universitarios de alto prestigio, dos de ellos catedráticos en sus respectivos Departamentos, todos ellos asimismo socios constitutivos de la empresa, y luego, un grupo de tres doctores jóvenes, responsables directos de la dinámica diaria de producción e investigación, seleccionados directamente por los tres profesores antes mencionados.

La generación de esta estructura parte de una idea base que siempre he intentado transmitir a todas las Direcciones de cuantas empresas he desarrollado mi actividad profesional, y es la de que la tecnología debe ser dirigida y capitaneada por la propia empresa. La empresa innovadora actúa sola, sin sabios padrinos o licenciatarios tecnológicos, sin embargo, acaba tropezando en muchos casos con los fundamentos de las ciencias que maneja y cuyo domino es necesario para avanzar en el desarrollo del nuevo producto. Las grandes empresas suelen tener su centro propio de investigación o "monte de los sabios" que resuelven estos problemas, pero la empresa pequeña, como podría ser la nuestra (60 personas), hubiera debido, en esos casos, directamente a la Universidad o a los centros tecnológicos, de no haber dispuesto del anteriormente descrito equipo técnico.

La intensificación de la colaboración entre la empresa y la Universidad es fundamental si un país quiere hacer innovación tecnológica propia. Para ello, en nuestro caso, se diseño una estructura empresarial basada en esa interrelación necesaria, pero no de una manera coyuntural, sino continua y efectiva, permitiendo y manteniendo el contacto activo entre ambas instancias. Para nosotros ha sido el logro de hacer que la Universidad, que somos nosotros mismos, investigue rentablemente con criterios científicos y comerciales.

Al mismo tiempo, la organización del Dpto. de Marketing y Ventas, del cual soy responsable, se ha realizado siguiendo criterios similares, es decir, se ha intentado que el agente de ventas sea un activo investigador del mercado con la suficiente preparación técnica y sentido común, por que no decirlo, para ser un efectivo transmisor y gestor de la realidad comercial. Esto, además de con un gran esfuerzo personal, se ha consiguiendo gracias a la continua colaboración entre los Dptos. comercial y técnico, logrando así un perfecto conocimiento de la realidad global de cada producto estudiado y/o comercializado.

Es evidente que la innovación, desde el punto de vista de la gestión, es necesaria en la empresa. La tecnología propia a rentabilidad y asegura la supervivencia de la industria. No obstante, que una empresa se "relaje" en el teórico disfrute o posesión de tecnología, y se olvide de la rentabilidad, constituiría una gravísima falta de profesionalidad.

Tampoco comparto el hecho de que el fin único de la empresa es la rentabilidad, veamos a que me refiero. La rentabilidad es primariamente necesaria, sin rentabilidad no debería permitirse la existencia de empresas. Una empresa debe ser "rentable" a corto, medio y largo plazo. La falta de rentabilidad a corto plazo debería llamarse inversión y su razón de ser debe ser temporal, rentabilizándose a medio plazo. Pero las empresas están formadas por hombres, no lo olvidemos, y por ellos es muy conveniente considerar la definición que hace de la empresa Perez-Nievas (1995): "Estructura que intenta conseguir la satisfacción de sus hombres (empleados y dueños) mediante su realización personal a través de un trabajo agradable, pero asegurando su supervivencia a través de una rentabilidad conveniente."

Según Booz y col. (1968) los mayores problemas que se plantean en el desarrollo innovador de las empresas radican en su propia organización. Dado que la rentabilidad es la disciplina

de la creatividad tecnológica, la gerencia de las empresas debe aplicar el tamiz de la rentabilidad a los innumerables chispazos que el ingenio de toda empresa viva va generando, muchos de los cuales no podrían perduran en el nivel de la comercialización efectiva.

Muchos buenos desarrollos han fracasado por falta de una apuesta fuerte y decidida, con apoyo, confianza y recursos, por parte de una gerencia insegura de la potencialidad industrial propia y temerosa de los riesgos que toda decision implica.

Creo que en nuestro caso esto no ha sucedido. La estructura organizativa conoce perfectamente toda su potencialidad física y humana, y es precisamente la gestión global de estructura y recursos humanos la que permite el éxito comercial. La armonía entre los diferentes departamentos y el apoyo por filosofía fundacional, de la Dirección General al desarrollo innovador continuo, conducen a que cada departamento conozca perfectamente sus objetivos y responsabilidades en dicho desarrollo. El trabajo es así más ágil y efectivo y permite mostrar, siempre que es necesario, a los clientes una imagen de buen servicio y seriedad profesional, además de la calidad de los productos, aspectos claves en la promoción e implantación de nuevos servicios y/o productos.

Algunos importantes empresarios como Du Pont consideran que son necesarias dos generaciones de investigadores para obtener un solo Desarrollo comercial de importancia (Schanarch, 1991), sin embargo este criterio así planteado no es en absoluto aplicable a todas las empresas y/o productos.

Analicemos para comprender esto el proceso tecnológico en una empresa. ¿Como se produce?, ¿donde se produce?. Pienso que la creatividad auténtica se asienta en lo pequeño y

eficaz, donde impera la confianza, alejándose de lo gigante y burocrático donde impera el control.

En EEUU en los últimos quince años aproximadamente, el 75% de los nuevos productos, sistemas o servicios que han aparecido en el mercado americano han sido creados por pequeñas y medianas empresas. Cabe recordar aquí unas palabras del Director de Investigación y Educación Superior de la UNESCO sobre la creatividad tecnológica en las empresas: “El mecanismo de la creatividad en la mente del hombre es desconocido, es un misterio que hemos de explorar si queremos fomentarlo. Junto a la creatividad individual existe otra, la creatividad dentro de una estructura de sociedades y empresas actuales”.

“Sabemos que la creatividad científica y tecnológica es baja con un pequeño numero de investigadores en un pequeño laboratorio, y sabemos también que, cuando aumenta su número, la creatividad aumenta hasta un determinado nivel y luego se estabiliza. A fin de cuentas, la empresa se comporta como un organism biológico cuyo tamaño puede llegar hasta un determinado nivel, pero no pasar de ahí. Cundo un organismo llega a dinosaurio se produce el fin de la especie”.

A través de mi experiencia, he podido apreciar que las grandes multinacionales suelen tener poca creatividad, más bien la compran. La creatividad parece estar en los espacios pequeños, las pequeñas y medianas empresas y en la descentralización. Uno de sus enemigos esta claro que es la burocracia. En nuestro caso, la especial organización autoimpuesta permitió, además de algunas otras innovaciones, en un plazo de unos cinco años, la definición de nuevas aplicaciones para Rhamnogluco la creación de un nuevo producto, el Citamargo, y el aprovechamiento integral del material cítrico empleado, lo cual supuso, al cabo de un cierto tiempo, una aportación superior al 20% del global de la

facturación de la empresa, con perspectivas continuas de incremento.

En general, es por lo tanto a partir de empresas pequeñas y eficaces, bien gerenciadas, como pueden hacerse las grandes empresas. Todos los grandes grupos empezaron con una empresa pequeña, que luego creció desmesuradamente, o bien se forman, por la integración coordinada de muchas pequeñas independientes. La dirección y orientación de las nuevas empresas innovadoras debe ceñirse a actividades centradas en las nuevas tecnologías (farmacia, genética, bioingenieria, electrónica, alimentación, etc.), no debe exceder de 100-200 empleados y, si el mercado lo exigiese, generar otras nuevas participadas de las mismas características. No olvidemos que las personas son los principales activos, por eso, al definir el tamaño hay que hacerlo con respecto a este parámetro.

Este criterio de valoración del elemento humano es fundamental en su extensión a la dicotomía básica de la rentabilidad empresarial: innovación tecnológica y capacidad de comercialización.

El contacto personal en el momento de la venta ha de convertirse en un mecanismo promocional de la capacidad innovadora de una empresa, de este modo, el agente de ventas no solo debe ser un “presentador de catálogos” o un negociador económico, sino además un "comunicador” de la capacidad global de la empresa a la que representa. En el caso de los productos que, como los nuestros, tienen origen en materias primas naturales, dadas sus peculiaridades propias, incluso entre fabricantes similares, la venta personal, dialogada, comentada, es el instrumento promocional básicamente más utilizado en el marketing por razones adicionales tales como: reducido tamaño de los mercados, elevado precio de los productos y/o complejidad técnica de los mismos. Tal y como establecen algunos autores (Levitt, 1975) el cliente industrial es un ser sensible a la relación personal, considerando que dicho

contacto actúa de forma muy positiva en la comercialización de este tipo de productos.

Para que las innovaciones tecnológicas no queden estancadas en una simple idea, hay que realizar un importante esfuerzo tanto desde el punto de vista promocional (Onkvisit, 1986), como desde el de la aplicación efectiva del product en cuestión, es decir hay que reformar y “enseñar" al cliente en que se puede usar y que necesidades puede cubrir (Stanton, 1992). En nuestro caso estas operaciones no solo son necesarias, sino absolutamente imprescindibles tanto para Rhamnogluco como para Citamargo.

Para estos dos productos la etapa final del desarrollo de innovación ha estado y está fundamentada en cuatro pilares básicos:

- Participación continua y activa en todo tipo de ferias y congresos, no solo del campo específico de sus principales aplicaciones, sino en todos aquellos en los que su potencialidad permite prever futuras aplicaciones.

- Publicación de cuantos artículos de índole científica no aplicada puedan ser realizados; estructura molecular, metodologías analíticas, estudios de estabilidad en sistemas modelo, interacciones moleculares con otros posibles components de los preparados en que serán introducidos, etc..

- Generar y mejorar de forma continua una documentación técnica publicitaria basada en las experiencias de aplicación realizadas y los artículos científicos antes mencionados. Una empresa que sea realmente innovadora siempre aportará al cliente algo más que un simple “folleto pictórico”.

- Creación de un laboratorio propio de aplicaciones dada las particularidades de ambos productos y su potencialidad en un extenso número de campos de acción.

Todo lo visto hasta ahora nos puede conducir, antes de que entremos en el capítulo de los criterios de calidad en el funcionamiento de las empresas, a diseñar un esquema de modelo interactivo del proceso de innovación en que se establecen todas las posibles interrelaciones entre los diversos elementos del mecanismo industrial (ver figura 33).

Finalmente, quisiera reflejar, en forma esquemática, aquellos factores que, a mi juicio, han confirmado el resultados exitoso de nuevos usos de los tres derivados cítricos descritos en la presente Memoira (ver tabla 27).

Figura 33: Modelo interactivo del proceso de innovación

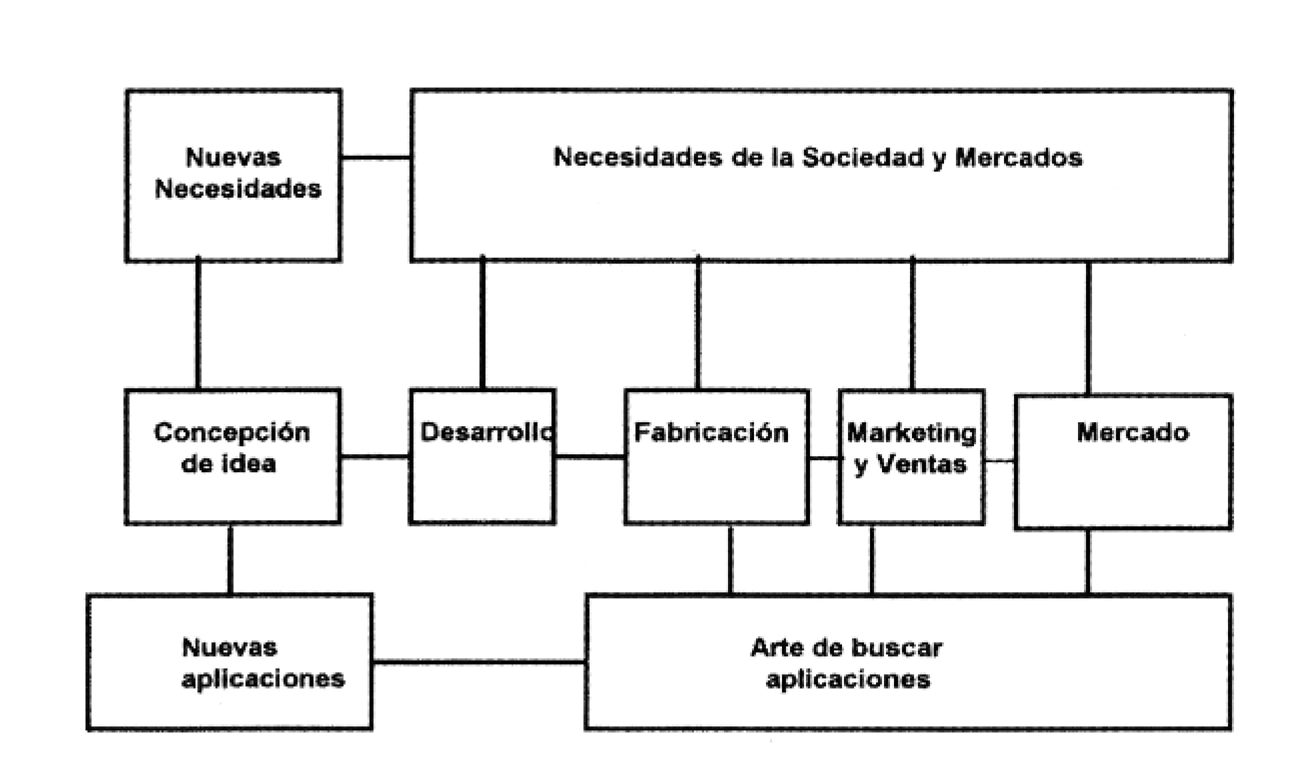


Tabla 27: Factores de éxito en la creación de nuevos usos en los 3 derivados cítricos tratados

Situación	Citamargo	Rhamnogluco	Residuos Cítricos Sólidos
Financiera			
Recursos económicos.	Limitados	Altos	Limitados
Rentabilidad.	Normal	Alto	Bajo
Aportación en gastos generales de	Rhamnogluco	Rhamnogluco	Rhamnogluco
Coste Investigación y desarrollo.	Baja	Alto	Alto
Organización			
Staf simple y escaso	Si	Si	Si
Comunicación interna	Excelente	Excelente	Excelente
Abierto a innovación	Si	Si	Si
Cooperación con departamentos	Excelente	Excelente	Excelente
Pyme innovadora	Si	Si	Si
Comité investigación	Si	Si	Si
Burocracia	No	No	No
Ideas creativas	Si	Si	Si
Producto			
Innovador	Si	Si	No
Nuevas aplicaciones	Si	Si	Si
Nuevos segmentos	Si	Si	Si
Mejorar la calidad	Imposible	Posible	Posible
Mezclar con otros productos	No	No	Si
Producto legislado	Si	No	Si
Cambio legal aumenta la venta	No	Mucho	No
Marketing	Alto	Alto	Bajo
Competencia	No existe	No existe	No existe
Patentado	No	Si	No
Sinergia línea productos	Si	Si	Si
Clientes			
educar clientes	Si	Si	Si
Contacto continuo con clientes	Si	Si	Si
Deseos latentes	Si	Si	No
Producción			
Desarrollo rápido	Si	Si	Si
Sinergia con planta química	Si	Si	Si
Alta tecnología	Si	Si	No

4.6 LOS NUEVOS SISTEMAS DE CALIDAD: CARACTERÍSTICAS E IMPLANTACIÓN. INDUSTRIA CÍTRICA APLICADA.

4.6.1 INTRODUCCIÓN

El concepto de calidad en la empresa ha evolucionado radicalmente en los últimos 50 años. En un principio se trataba de una labor de inspección: los productos o piezas sin defectos se aprobaban para la venta, los defectuosos se rechazaban. Más tarde se impuso el control estadístico de la calidad, realizando el mismo proceso de verificación, practicado sobre muestras representativas de lotes de producción. El aseguramiento de la calidad supuso un gran avance cualitativo en el desarrollo de estos conceptos, la calidad abarca ya a todos los estamentos de la empresa y comienza a crearse un marco general de normas internacionales. En la situación actual la calidad se considera parte integrante de la estrategia global de la empresa y se gestiona como tal factor estratégico.

Después de las bases establecidas entre los años 50 y principios de los 60 por Deming y los llamados "Gurús de la Calidad", Juran, Ishikawa y Crosby, a comienzos de los años 80 un grupo de las mejores compañías norteamericanas (Westinghouse, 3M, Hewlett Packard, etc...) empezó a reconocer que la calidad era un concepto estratégico fundamental. En el año 1984, muchas de estas grandes empresas habían comenzado a creer en la calidad y algunas ya habían incluso introducido sistemas de mejora y empezaban a definir la version americana de la gestión de calidad.

En el año 1987 el prestigioso premio Malcohn Baldrige Quality Award fue institucionalizado por el Presidente de los Estados Unidos, lo que incentivó a diversas empresas

norteamericanas a iniciar un proceso de mejora continuada a través de la implantación de sistemas de calidad.

Posteriormente se han conseguido, de forma progresiva, avances fundamentales, tales como el desarrollo del modelo europeo de la calidad por parte de la European Foundation for Quality Management (EFQM), el European Quality Award ó el surgimiento, por ejemplo, del concepto de la "segunda generación de la calidad".

4.6.2 EL DECÁLOGO BÁSICO DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD. REFERENCIAS A NUESTRO CASO PARTICULAR

En líneas generales los preceptos fundamentales de la calidad han sido plasmados en una especie de decálogo base de la misma en la actividad empresarial:

1.- La calidad la define el cliente. En un mercado competitivo es el cliente (s) quien determina si un producto o servicio es aceptablea y satisfactorio a sus necesidades. Este criterio primario resulta fundamental en el ámbito de las empresas que como la nuestra fundamentan su actividad en el campo de las materias primas naturales, en el que es fundamental, a mi juicio, identificar los valores y factores de calidad en las que la empresa tiene ylo tendría claras ventajas competitivas, diseñando estrategias de segmentación que permitan explotar aquellas áreas del mercado en las que dichos elementos de calidad constituirán factores críticos de éxito.

2.- El proceso de calidad se inicia con el liderazgo activo de la alta dirección, ya que la verdadera ideología de la calidad no se delega, se practica. Por otro lado, tanto la visión como la estrategia de la calidad deben ser compartidas por toda la organización ó cuadro técnico de la empresa.

Para ello ha de buscarse un estilo de gestión participativa que favorezca no solo el consenso en la toma de decisiones, sino el trabajo continuo en común, asegurando de forma consistente la consecución del objetivo propuesto, no en caso particular, sino en una línea global de actividad.

A mi juicio, la creatividad tiene actualmente una mayor potencialidad en las pequeñas y medianas empresas que en las grandes macroestructuras económicas, y por tanto la excesiva compartimentalización de las diversas actividades técnicas de la empresa no contribuye precisamente a desarrollar y generar nuevas iniciativas.

Estos criterios, establecidos en nuestra empresa, podrían estar en discordancia con los criterios de calidad basados en el establecimiento de responsables o responsabilidades específicas de area, sin embargo, dada la estructura real de estas empresas, el que sea un "equipo” técnico el que asuma, bajo supervisión de la Dr. Técnica, todas las actividades, permite un conocimiento más exhaustivo de la actividad real y su posible potencialidad innovadora.

La colaboración continua de este "equipo técnico” con los departamentos de Marketing y Ventas de la empresa constituye la base efectiva sobre la que puede cimentarse un criterio de calidad de actuación cada vez más adaptado a las necesidades de los clientes.

En cierto modo con este tipo de organización buscamos un nuevo concepto más activo y efectivo de responsabilidad profesional, que hasta ahora nos ha permitido obtener magníficos resultados.

3.- La calidad es un factor estratégico de competitividad y diferenciación. Es evidente que en la primera parte de la vida de un producto tiene mayor preponderancia el factor innovador, pero a medida que se avanza en el ciclo, si la competencia en precio se intensifica la empresa debe centrarse en la calidad

como factor de diferenciación, además la calidad y el buen servicio al cliente obtenido a partir de ella, constituye ventajas competitivas duraderas.

4.- Es evidente que existe una estrecha correlación entre el enfoque estratégico de calidad, la cuota de participación en el mercado, la reducción de costes y la rentabilidad de la inversión, por ello, en su aplicación es fundamental considerar a la calidad efectiva como una garantía de rentabilidad sostenida, incluida la reducción de costes a medio plazo, a pesar de la inversión inicial que su aplicación supone. Si en cuanto a productos se habla de "cero defectos", en el caso de clientes se habla de "cero deserciones" ó "cero decepciones".

5.- La calidad involucra a todos los miembros de la organización: los empleados de la empresa, generadores y transmisores de la calidad de productos y servicios, son la clave del éxito de una estrategia de negocios basada en un enfoque de excelencia y calidad.

Dado, por tanto, este papel clave, es imprescindible una adecuada selección del personal, de forma que los empleados posean unas características y actividad acordes con la orientación de la empresa. No obstante, a mi juicio, este apartado resulta un tanto oscuro o irreal en las pequeñas y medianas empresas, veamos.

Resulta obvio que todo empresario desea tener al personal más capaz y cualificado posible en determinados puestos de trascendencia para la Buena marcha de la empresa, lo que sucede es que en este tipo de empresas se confunden los puestos o situaciones de "ejecutivo" - "responsable" - “empleado”, y de este modo no es aplicable en la mayoría de las ocasiones la estructura piramidal que los criterios de calidad suelen establecer en la organización de los recursos humanos.

Nuestra experiencia particular en la gestión de dichos recursos humanos nos ha llevado a establecer una serie de

criterios que luego han demostrado ser acertados en el sentido de que la introducción del sistema de calidad en la estructura empresarial no ha supuesto etapas traumáticas ni “valles de depresión" insuperables, realizándose en un tiempo relativamente reducido.

En primer lugar, es primordial establecer que la rentabilidad empresarial nunca puede estar ligada al nivel de retribución económica de los empleados, una empresa no es más competitiva cuando disminuye sus costes a costa de reducer al mínimo legal posible la retribución de sus empleados, sobre todo aprovechando coyunturas negativas de alto índice de paro en el mercado laboral.

El empleado ha se ser integrado en la orientación positiva de la empresa a partir de un sentimiento de satisfacción efectivo por la rentabilidad personal que su trabajo le proporciona. Los criterios de selección de personal deben ser específicos al sector de la actividad empresarial al que van dirigidos. En el caso de los obreros que constituyen la mano de obra directa de proceso, ha resultado mucho mas rentable a largo y medio plazo la contratación de personal con estudios medios técnico-aplicados (electricidad, mecánica, etc....) que sin dicha calificación, a pesar del incremento de coste salarial.

En el caso del personal técnico responsable de la dirección y ejecución de las directivas de gestión, la selección debe ser mas cuidadosa aún y, sobre todo, a mi juicio, debe buscarse una estructura posterior, tal y como ya apuntamos, en la que el trabajo en equipo no solo sea un sistema de comunicación intermitente en la búsqueda del consenso, sino un medio efectivo de gestión diaria.

Personalmente he constatado que el trabajo con este sistema permite varias cosas: la eliminación de cualquier limitación profesional conseguida con el esfuerzo del trabajo en equipo, el incremento de la motivación por no quedar "rezagado” en la potencialidad innovadora dentro del grupo, la

ausencia de pequeñas “zonas oscuras" en la actividad personal cuando esta se realiza de forma aislada, etc.

Todo esto genera una mayor confianza efectiva entre la gerencia empresarial y el equipo técnico al margen de la temida “responsabilidad”, concepto que, por otro lado, se estimula enormemente con este sistema de trabajo.

Adicionalmente, he podido constatar que con estos sistemas de trabajo, favorecidos en gran medida por criterios propios, la interrelación entre el Dpto. Técnico y el Comercial resultan mucho más efectiva que con cualquier otro sistema, ya que el personal de marketing y ventas, llega a ser considerado un elemento más de ese equipo, con posibilidad de conocer, sugerir y transmitir nuevas ideas y criterios incluso en las metodologías de proceso, ya que su contacto más directo con el cliente así lo permite.

Con este sistema, en un plazo de 4 años fue posible la generación de seis nuevas líneas de productos, la ampliación de tres ya existentes, produciéndose únicamente, en dicho plazo, dos reclamaciones de clientes con cierta justificación.

6.- La calidad involucra también a los proveedores. La filosofía de la calidad supone un trabajo conjunto con los proveedores para que estos asuman "su parte" de responsabilidad en la consecución final del objetivo empresarial.

Es precisamente en el ámbito de las materias primas naturales donde se genera una mayor complejidad a la hora de realizar un tratamiento en función de criterios de calidad total del suministro de las mismas, en nuestro caso las materias primas de origen cítrico. Por otro lado, son muy escasos los ejemplos de estructuras empresariales basadas en la obtención de principios activos farmaceuticos o alimentarios que hayan conseguido regular esta faceta de la cadena de producción según normas y procedimientos de calidad definidos.

La mayor dificultad en este tratamiento estriba en que la potencialidad de cada materia prima natural esta regulada por criterios y factores diferentes: etapa del ciclo vegetativo, edad, periodo de recolección, especie, zona geográfica de origen, tipo de tratamiento preproducción etc., de aquí la imposibilidad de generar o establecer normativas genéricas, cada campo de aplicación, incluso cada empresa debe definir criterios propios de selección, de forma adecuada y controlada, estableciendo los parámetros de regulación que permitan soslayar las dificultades y divergencias antes mencionadas.

Las ideas conceptuales de "identificación" y "trazabilidad" es decir, la capacidad de reconstruir el historial, utilización o localización de un producto, artículo y/o actividad mediante una identificación registrada, resultan fundamentales en el campo de la producción industrial a partir de materias primas naturales, dado que las características estructurales de los diversos proveedores dejan mucho que desear, en ocasiones, respecto de la imagen de un Sistema organizado sujeto a criterios de calidad.

En nuestro caso, el de las materias primas de origen cítrico, se efectúa un control exhaustivo en el punto de origen y, dado que estas materias se recolectan principalmente en países como Marruecos, Sudáfrica, Turquía, y Sudamérica, es llevado a cabo, o al menos verificado, por personal especializado de la propia empresa. Los criterios de selección, envasado-transporte y valoración se efectúan en función de 3 criterios básicos específicamente aplicados a estos materiales:
especie cítrica, grado de inmadurez metabólica (Ø del fruto recolectado) y pérdida por secado (humedad) del material vegetal.

De este modo, cada bloque de material es caracterizado e identificado de tal forma que a su llegada a planta, a la cadena de proceso, sus características peculiares sean aprovechadas al máximo, dado que es fundamental, en este tipo de fabricaciones, la adaptabilidad de las condiciones de operación a diferentes tipos de materias primas, con objeto de obtener un mayor

aprovechamiento y rentabilidad de todo el material vegetal disponible.

Es básico por tanto una segunda caracterización de la materia prima, en este caso ya en destino, cuantificando y valorando la concentración real de principios activos que contiene, lo cual no solo es básico para la adecuación de las condiciones de operación, sino para la correcta valoración económica de la misma en su abono al proveedor, manteniendo así una rentabilidad similar de producción.

Resulta pues evidente que actualmente no es posible ni factible la exigencia de certificados de garantía de calidad a los suministradores de nuestras materias primas de origen cítrico, dado que, en la mayoría de las ocasiones, ni siguiera están concebidos o estructurados como tales proveedores, siendo casi siempre meros cultivadores de la planta.
La generación de un sistema de tratamiento de materias primas sujeto y/o regulado por normativas de calidad corresponde directamente al fabricante del principio activo a obtener, de allí la importancia de este aspecto en el tratamiento global de un sistema de producción que pretenda estar inmerso en las normativas de calidad tipo ISO9000.

7.- La calidad debe ser el elemento configurador de todos los sistemas y procesos de la empresa, en función de la consideración de que su principal razón de ser es la satisfacción de sus clientes, configurando así una estructura compatible con la necesaria calidad de servicio requerida por los mismos.

Esta estructura se fundamenta en diversos sistemas de funcionamiento: sistemas de captación de información externa a la busqueda de referencias que permiten anticipar en el mercado expectativas realmente novedosas y competitivas. Este aspecto es realmente fundamental en el campo de las sustancias obtenidas a partir de productos naturales, ya que muchas de las novedades comerciales se centran en el campo de su aplicación en nuevas areas ylo aplicaciones, tal y como ha quedado ya plasmado en apartados anteriores de la presente memoria.

En segundo lugar, sistemas de medición de la calidad, de tal forma que la dirección pueda evaluar la posición competitiva de la empresa y el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos, para tomar todas aquellas medidas correctoras necesarias.

Por último, sistemas de retribución e incentivos al personal, para remunerar el grado de cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos. En nuestro caso ya se ha mencionado anteriormente en otros apartados la organización que se adoptó, dada la idiosincrasia y características de la empresa, en cuanto al funcionamiento del equipo técnico, clave a mi juicio en el buen funcionamiento de la calidad innovadora de nuestra empresa, no solo por su incentivación en el campo exclusivamente técnico, sino por la generación de una mayor colaboración con los departamentos comerciales de la compañía, que permite una mejor y más activa información creativa y de servicio al cliente.

8.- La calidad debe comunicarse: las ventajas diferenciadoras tienen que darse a conocer para que la calidad sea percibida. Es fundamental, y así lo fue para nosotros, que el consumidor potencial, nuestros clientes, asociaran el nombre de nuestra empresa con el concepto calidad de ahí que, en este aspecto, uno de los criterios fundamentales de nuestra comunicación de expectivas fue el de dar a conocer solo aquellos aspectos de la calidad del producto que pudiesen ser siempre cumplidos por la empresa. Simultáneamente dicha información ha sido siempre convenientemente acompañada, y esto es básico a mi juicio, por publicaciones científicas anexas al tema, realizadas tanto por nuestro equipo técnico, como extraídas de la bibliografía. El uso de información tipo marketing con información científica bibliográfica específica, constituye un soporte sumamente útil y productivo en la creación de una imagen de calidad respecto de nuestros clientes.

9.- La calidad en el funcionamiento de la empresa implica la existencia de una sensibilidad y preocupación por parte de ésta respecto a su entorno social y medioambiental. La responsabilidad social, la ética, así como la conservación del medio ambiente forman parte del concepto moderno global de calidad en toda empresa.

Es precisamente este aspecto del decálogo general de la calidad uno de los que más ha influido en el desarrollo y puesta en marcha del proceso de producción que conduce a la obtención de los productos descritos en la presente memoria y por tanto lo estudiaremos con mayor amplitud en el apartado siguiente.

10.- Finalmente, la calidad es siempre dinámica, es un concepto en constante transformación que depende fundamentalmente de tres factores: los gustos y motivaciones de los consumidores; la presión ejercida por la competencia al lanzar nuevos productos y servicios y la mejora interna de la propia empresa, fijándose metas cada vez más ambiciosas de calidad en sus distintas actividades.

En definitiva, todos estos conceptos generan la existencia de un proceso global de gestión de la calidad, que consiste en identificar, aceptar, satisfacer y superar, de forma continua, las necesidades y expectivas de todos los colectios relacionados con la empresa, esto es, clientes, empleados, directivos, propietarios, proveedores y la propia comunidad, con respecto a los productos y servicios que proporciona.

Esta estructura de gestión se resumen en el cuadro general que muestra la Figura 34:



Figura 34: Estructura de gestión en la aplicación empresarial de los sistemas de calidad.

Muchas empresas líderes reconocen que solo aquellas organizaciones que ofrecen servicios y productos de máxima calidad sobrevivirán, siendo conscientes de que solo centrándose en la satisfacción del cliente se logra el éxito a largo plazo.

La tendencia actual es la de considerar que la calidad no se controla, sino que se produce, y ello gracias al seguimiento de procedimientos normalizados de trabajo, documentos actualizados que describen la forma de actuar en cada una de las etapas/procesos que intervienen en el desarrollo, la fabricación, control y distribución de nuestros productos.

No parece muy lejano el día, y de hecho ya sucede con algunos de nuestros clientes, que se irán eliminando controles finales de proceso **ante la garantía de una homogénea y repetitiva fabricación**, garantía que se obtiene oficialmente con las llamadas validaciones.

Es precisamente éste, tal y como ya se ha apuntado en el punto 6 del decálogo base, el aspecto con el que más se ha trabajado y aún contínua haciéndose a la hora de establecer y normalizar nuestras estructuras de calidad, esto es, la obtención de una garantía de producción homogénea y repetitiva, aspecto primordial para aquellas industrias que, como la nuestra, fundamentan su actividad en la obtención de productos a partir de materias primas naturales.

Ya hemos comentado en el apartado anterior los criterios básicos de selección y tratamiento que se siguen en la captación de la materia vegetal, pero a eso hay que añadir la necesidad de generar una estructura organizada y organizativa de dicha actividad captadora o recolectora.

Nuestro criterio, considerando la necesidad del concepto de implicación de proveedor en el sistema de calidad de empresa, ha sido huir de la compra desorganizada, gestionada al azar por cultivadores u otros, creando empresas nuevas localizadas a tal efecto en el propio punto de origen de la materia, es decir, hemos creado a nuestros proveedores, de este modo la implicación en los sistemas estructurados de gestión de calidad es total.

Estas empresas se constituyen, en función de su capacidad de compra, con capital exclusivamente propio o en conjunto con algunos de los principales proveedores /recolectores de la zona geográfica en cuestión.

Es en estas empresas donde se comienzan a generar una información y documentación adecuadas que permitan verificar una correcta trazabilidad del lote final de producción. Al mismo tiempo puede realizarse un estudio estadístico global de productividad/rentabilidad de la materia prima procedente de cada zona ylo proveedor primario, de cara a una mejor selección de estas empresas permite el desplazamiento, y mejores condiciones de trabajo, de personal especializado de nuestra empresa en estas tareas de selección y aprobación del material recolectado, así como, obviamente, la generación del ya mencionado soporte documental inicial.

Una vez que la materia prima vegetal llega a su destino y, a pesar de la existencia de un riguroso control de caracterización en origen, es necesario efectuar nuevas definiciones del mismo en función de su contenido en principios activos y de sus características físicas, que van a determinar e influir sobre el proceso de fabricación.

Surge el objetivo de crear sistemas de control que permitan después trabajar bien desde el principio, es decir “hacerlo bien a la primera"; a partir de este punto es básico que la colaboración entre todos los estamentos de la empresa sea total. En los estudios de marketing y desarrollo de mercado de nuestros productos hemos podido comprobar que una de las principales preocupaciones de nuestros clientes es la de nuestras materias primas cítricas, preocupación que se centra en los siguientes aspectos básicos: disponibilidad de materia prima de forma continua, homogeneidad de los productos obtenidos de dichas materias en diferentes campañas anuales y finalmente, ausencia de sustancias contaminantes ajenas al proceso de fabricación de tales compuestos, esto es, de pesticidas de uso común en estos cultivos, aspecto este último al que no es necesario hacer amplia referencia aquí y que se controla de forma exhaustive como elemento fundamental de viabilidad de producción.

La caracterización y cuantificación de los principios activos contenidos en las materias primas recolectadas en cada campaña anual permite la valoración específica de cada partida desde el punto de vista económico, rentabilizando así al máximo el coste de dichas materias y reduciendo su incidencia en el coste global directo de producción.

La colaboración abierta entre el Departamento de Marketing y Ventas y el Departamento Técnico generó la idea común de evitar la estanqueidad del esquema de producción ó, más bien, de sus condiciones, de tal forma que de una forma regulada y documentada, dichas condiciones fuesen adaptadas específicamente a cada lote de materia prima definida, con objeto de obtener, eso sí, con diferentes rendimientos, el mismo producto final en todas sus características físico-químicas. Este ha sido uno de los aspectos más significativos a la hora de lograr un mayor éxito en la distribución de los mismos y un acentuado reconocimiento por parte de nuestros clientes.

Adicionalmente este control de la materia vegetal permite el uso de la que sea conveniente para cada cliente, en función de sus especificaciones características, evitando el uso de una materia común que para unos puede ser adecuada y no para otros y que generan además la acumulación indeseable de stocks de producto final, nada aconsejable bajo criterios coherentes de rentabilidad económica.

4.6.3 LA CALIDAD Y EL MEDIOAMBIENTE: UNA RELACIÓN BASE PARA LA INNOVACIÓN. EXPERIENCIAS PROPIAS.

La búsqueda de la capacidad de ser competitivo pasa necesariamente por satisfacer y mejorar las necesidades de nuestros clientes, pero entendiendo, en un sentido amplio, que estos constituyen el conjunto de interacciones globales de la empresa con la sociedad.

Por ello, el concepto de calidad debe incorporar la preservación del medio ambiente, ya que ésta es demandada actualmente no solo por los consumidores (el cliente final), sino por las administraciones públicas y el resto de los agentes sociales, lo que lo convierte en un factor de competitividad estrechamente ligado al concepto de calidad. Tanto es así que el binomio gestión de la calidad total gestión del medio ambiente se empieza a conocer en la terminologia anglosajona como TQM/EQM (Total Quality Management/Environmental Quality Management).

Las normas establecidas para la gestión medioambiental derivan de las normas de gestión de calidad, lo que implica que ambas presentan sinergías evidentes. Sin embargo, y por su propia naturaleza muestran también señas de identidad diferenciadas. La gestión medioambiental y la gestión de la calidad no solo son complementarias sino que finalmente se necesitan mutuamente de forma conceptual y adoptan enfoques paralelos a través de requisitos específicos, cuya aceptación y cumplimiento aseguran la gestión efectiva del medio ambiente como factor estratégico.

El actual Director-General de International de Dupont, Marc Schriber, ha comentado acerca de este tema, y en concreto

sobre los residuos industriales: “Hoy en día, el medioambiente y el negocio no pueden considerarse por más tiempo como dos tópicos de combate. El residuo es malo para el medio ambiente y también para el negocio. Se ha perdido demasiado el tiempo en polémicas infructuosas, para cada kilo de residuos hay que hallar un empleo o destino valor, y cuando logremos este objetitov, el negocio nos agradecerá... ¡y se acaban las polémticas!

Resulta por consiguiente evidente el porque de una necesaria gestión medioambiental, tal y como refleja la Figura siguiente (Milovich, 1996):

A la vista de este esquema general de Milovich, la empresa, con el fin de obtener una minimización de sus inadaptaciones medioambientales, trata de obtener información para identificar los costes medioambientales indeseados generados por el ciclo de producción-consumo y para asignar responsabilidades y realizar la adecuada imputación de costes.

Los costes asociados al medio ambiente, al igual que los asociados a la calidad, pueden ser divididos en dos grandes categorías (Miniana, 1995): costes del no medio ambiente y de evaluación y prevención medioambiental.

Todo lo que hasta ahora hemos descrito configura en general, como ya se ha apuntado, una estrategia de gestión, que no solo afecta a la forma de producir, sino también a la selección de objetivos, incluso sociales, a los procesos de investigación y desarrollo de nuevos productos y a la estrategia comercial en la selección de mercados y clientes.

EL PORQUE DE UNA GESTION MEDIOAMBIENTAL

grande

Amenaza al medio ambiente

3 • Minimización de los costes de las medidas de protección medioambiental o bien • Retirada de ese segmento del mercado o de ese sector de actividad	4 • Combinación ecológica desde el aprovisionamiento hasta la venta para utilización óptima de los recursos • Concentración, mediante la especialización, en áreas lucrativas del mercado medioambiental • Política de nichos y creación de una competencia ecológica específica
1 • Continuidad de la política actual • Desatención de los aspectos ecológicos • Adaptación a las exigencias legales y administrativas	2 • Aventajar a los competidores reconociendo y utilizando antes que ellos la protección medioambiental como factor de éxito. • Diferenciación mediante la creación de nuevos segmentos de mercado orientados hacia la ecología • Creación de barreras de entrada cultivando la especialización en la investigación medioambiental o mediante patentes

pequeña

pequeñas — grandes

Ventajas de una gestión ecológica de la empresa

Figura 35: Fundamentos de la necesidad de la introducción de la gestión medioambiental en el funcionamiento empresarial.

Bajo esta perspectiva y para comprender la gestion productive y medioambiental generada en nuestra empresa, fruto de la cual son dos de los tres productos descritos en la presente memoria, resulta conveniente observer cual es el diagrama general de los procesos industriales de la industria química farmaceutica desde el punto de vista medioambiental (Milovich, 1996).

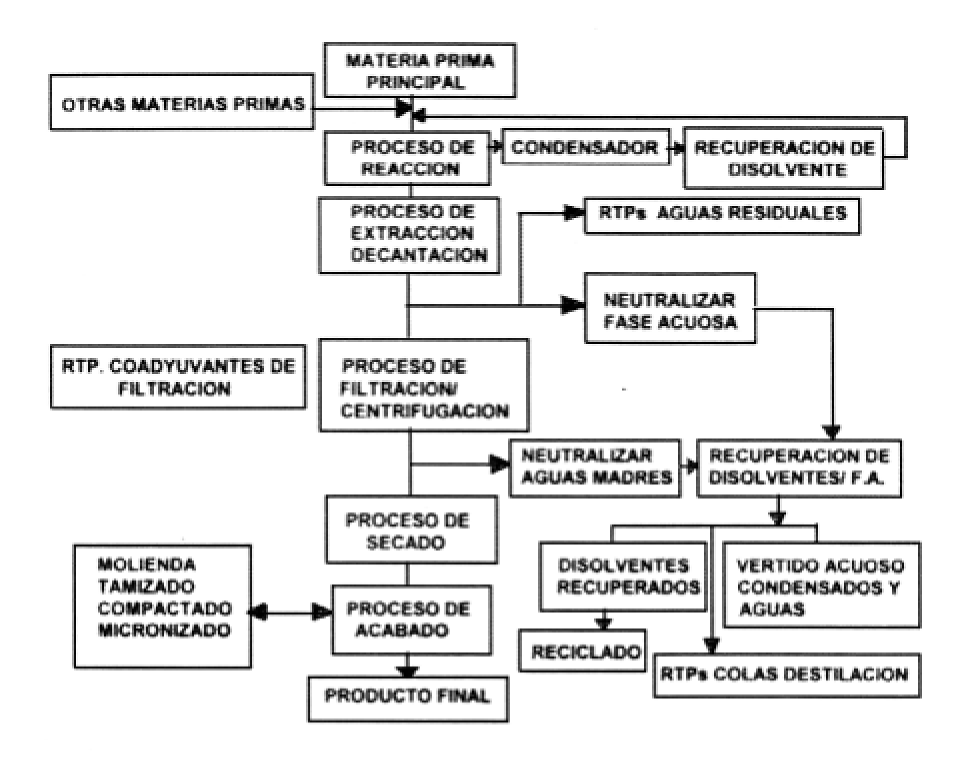


Figura 36: Diagrama general del proceso industrial químico-farmaceútico.

A la vista del esquema primaria de producción del Rhamnogluco (ver apartado 3.1) resultó necesario un diseño adecuado de gestión de residuos industriales. La actividad básica de esta metodología fue evidentement, la identificación y

carácter-ización de cada uno de los residuos generados, tal cy como hemos podido comprobar en todo el desarrollo precedente de la presente memoria. Las fases de este proceso, desde un punto de vista de gestión medioambiental, fueron las siguientes respecto de los dos residuos que se generan (sólidos ⇒ material vegetal lignoceluosico y flavonoideo; líquido ⇒ Citamargo):

Primera fase:

- identificación de los distintos residuos, sus propiedades físico-químicas.
- identificación de sus "riesgos" potenciales de cara al medioambiente.
- definición de su modo de almacenamiento.
- identificación de su tipo de tratamiento.

Segunda fase:

Estudio técnico-económico de las soluciones alterativas a la gestión del residuo, que fue realizada de forma conjunta por los Departamentos de Marketing-Ventas y Técnico. Los resultados positivos de esta segunda fase evitaron la necesidad de plantearse remodelaciones costosas del proceso para minimizar la cantidad de ambos "residuos".

Tercera fase:

- Definición global técnica y económica de las soluciones aceptadas por su rentabilidad tanto técnica como económica, obviamente.

Este estudio en tres fases de operación concluye, tal y como hemos comprobado a lo largo de toda la presente memoria en su aprovechamiento integral de la materia vegetal utilizada como materia prima de los procesos industriales, evitando de

forma absoluta la existencia de materiales residuales no deseables, ya que tanto residuos líquidos como sólidos pasan a constituir, gracias a la labor realizada, productos de significativa importancia en la futura potencialidad económica de la empresa. Hemos protegido el medioambiente y rentabilizado el negocio, estamos o creemos estar, en esta línea de fabricación, en el ideal de Schriber, i y el negocio nos lo agradecerá!.

El objetivo actual es la ampliación del estudio de la problematica medioambiental para otras líneas de productos, susceptibles de permitir aprovechamientos globales similares, y, al mismo tiempo, ampliar, desarrollar y establecer de forma definitiva y activa un sistema integrado de gestion medioambiental.

En este punto, mi criterio personal ha sido siempre el de aplicar el uso de "tecnología" adecuada, tanto a nivel técnico como de marketing, en el intento , no solo de minimizar y/o eliminar la presencia de residuos indeseables, sino de, dadas las especiales características de nuestras materias primas de origen cítrico, conseguir un modelo general de aprovechamiento integral, con el consiguiente incremento del número de áreas de mercado y del necesario carácter competitivo que las pequeñas y medianas empresas necesitan.

La adecuación de esta estructura a normas definidas quedaria plasmada a través del siguiente cuadro (Figura 37):

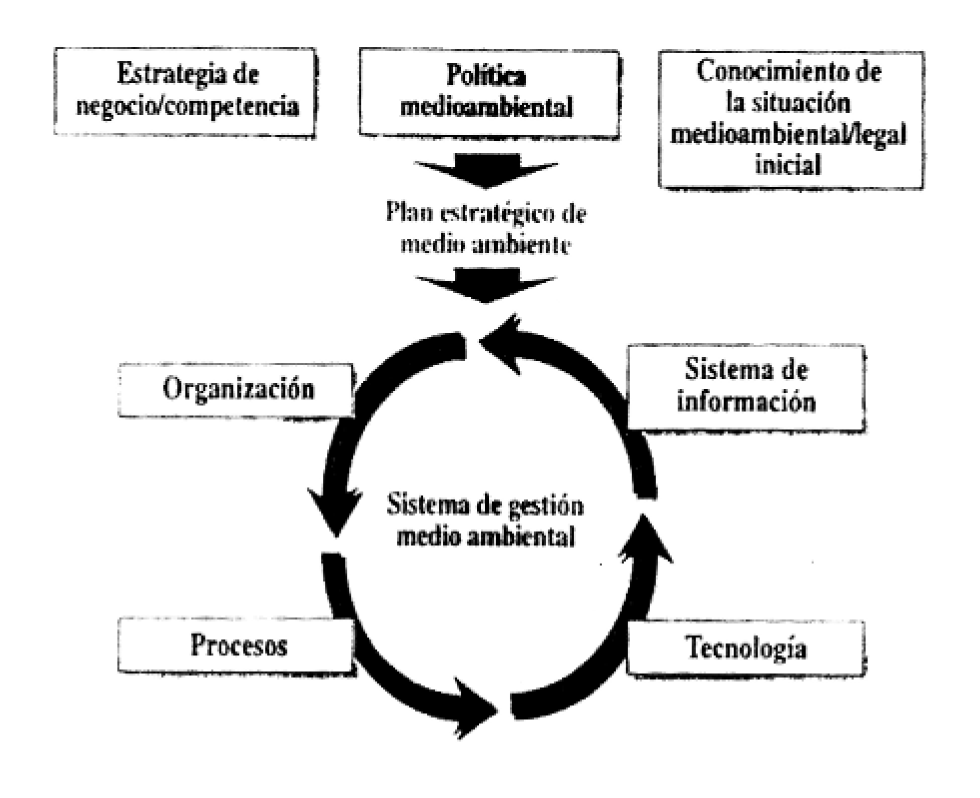


Figura 37: Esquema primario de un sistema de gestión ambiental

El establecimiento de un plan de gestión medioambiental efectivo nos introduce de lleno en la consideración efectiva de la política medioambiental como factor estratégico de competitividad, como que se ha apuntado en apartados precedentes, pudiendo llegar a la definitiva certificación. El modelo de situación podría ser como el qu se recoge en el cuadro siguiente (figura 38):

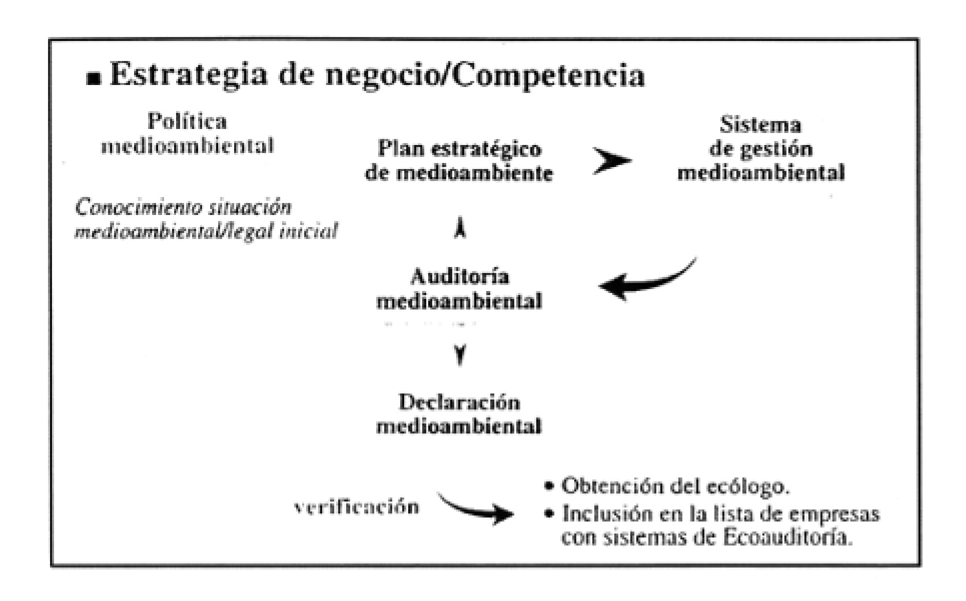


Figura 38: Plan estratégicio medioambiental

En definitiva, la relación calidad-medio ambiente es un enlace de conveniencia, ya que si bien la gestión medioambiental sigue los esquemas de la gestión de la calidad, de los que en realidad depende, la buena imagen conseguida por la empresa mediante esta última, se vendría abajo por la denuncia pública de actividades perjudiciales para el medio ambiente.

En España se espera que en la actualidad se acelere el proceso de determinación final del organismo u organismos de acreditación competentes, lo que permitiría un claro impulso al sistema de ecoauditoría en nuestro país. Los beneficios que pueden conseguirse con la implantación conjunta de las normas ISO9000 y VNE 77-801-93 y 77-802-93, no se reducen a una mera cuestión de imagen. La tendencia debería ser, a mi juicio, la de implantación simultánea de la gestión de calidad y la

medioambiental, para unificar criterios y esfuerzos en la búsqueda de ventajas competitivas mas consistentes.

El modelo de la figura 39 establece un sistema básico de interrelaciones y funcionamiento del sistema de calidad en una empresa pequeña:

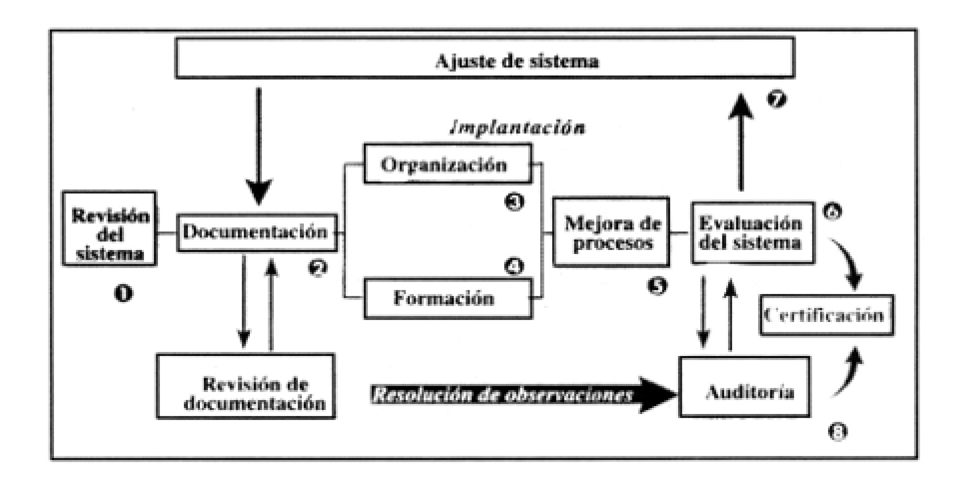


Figura 39: Funcionamiento general de un sistema de calidad.

La pequeña y mediana empresa española se encuentra en estos momentos ante el reto de asegurar la calidad como un componente más de la gestión global de la empresa. Olvidamos ya que un sistema de calidad, según criterio de algunos, es un mal menor que hay que tener en cuenta y no pongamos excesivo énfasis en las normativas, es mucho más importante hacer una reflexión conjunta y entre departamentos, tal y como nosotros hemos realizado, sobre la gestión en si misma, y ante todo concibamos la calidad como un sistema de gestión y no como una cuestión de inspección.

5 CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1.- En el proceso de producción de Rhamnogluco se generan, a partir de un material vegetal cítrico específico, dos materiales residuales, uno sólido y otro líquido, cuyos porcentajes sobre materia inicial son del 55 y del 30% respectivamente.

2.- Rhamnogluco, un aditivo fármaco-alimentario, con aplicación primaria en el campo de los edulcorantes, muestra un incremento espectacular de su potencialidad en el sector de la industria de aromas (potenciador-flavour enhancer), como agente eficaz en la modificación, potenciación y prolongación de la percepción del dulzor y del perfil y duración de los aromas.

3.- La evolución de la función de demanda respecto al precio de venta de Rhamnogluco en un periodo prolongado de diez años, manifiesta un comportamiento previsiblemente congruente con una función hiperbólica con un valor positivo de la elasticidad E_D, que alcanza, a partir del año 9, un comportamiento perfectamente elástico o de inelasticidad infinita.

4.- La aparición y generación de Citamargo responde a una necesidad de rentabilización global del proceso de obtención de Rhamnogluco, a través de la distribución porcentual gravimétrica de los costes de materia prima y su manipulación extractiva primaria, así como a la eliminación de costes de eliminación residual subyacentes en función de criterios de control medioambiental.

5.- La potencialidad verdadera de Citamargo radica, independientemente de su origen, en su elevado contenido en principios flavonoides y sus propiedades organolépticas y de solubilidad. El éxito en su aplicación de mercado de Citamargo radica en aplicar de forma adecuada su potencialidad global y

específica en cada uno de los campos donde se aplica: Farmacia, Aromas, Dietética y Alimentación.

6.- Uno de los factores clave en el éxito de distribución de Citamargo radica en el uso de una denominación (nombre comercial) congruente y adecuada al segmento de mercado aplicado.

7.- Los resultados reales de distribución de Citamargo en el ciclo primario estudiado (5 años) indican una pendiente creciente de aplicación desde el sector de bebidas y licores hasta los de mermeladas y farmacia en los que alcanza las mayores cuotas de distribución.

8.- La aplicación del método Massey-Black a los datos de la curva de Gompertz para Citamargo en un periodo de 10 años muestra un comportamiento de la función de demanda con tendencia ser perfectamente inelástico, alcanzando sin embargo una asíntota de comportamiento elástico perfecto a partir del año 7.

9.- El aprovechamiento intregral del material cítrico, a través de la introducción y/o conversión en producto comerciable constituye un aspecto básico en la estrategia general de rentabilización de procesos, tanto desde el punto de vista productivo, como de eliminación de la problemática medioambiental.

10.- La mayor rentabilidad y efectividad de la actividad técnico-comercial en una empresa de nuestras características se basa (experimentalmente) en la creación de un Departamento Técnico interdisciplinario, en el que todos sus miembros intervengan de manera directa en la gestión y funcionamiento de sus tres pilares básicos: producción, control de calidad e investigación. Uniendo al mismo tiempo a esta estructura la colaboración directa de la Universidad, con todo su potencial investigador latentes. Gracias a ello se consigue incrementar, en un plazo inferior a 5 años, la facturación en un 20% con perspectiva de continuo incremento.

11.- Desde la óptica de los criterios que conducen a una garantía de fabricación homogénea y repetitiva, se manifiesta como aspecto fundamental, en campos como el del procesado de materias primas vegetales, el diseño y ejecución de los criterios de selección y tratamiento del material vegetal. El criterio que debe predominar en este sentido es el de creación de empresas anexas al fabricante en los puntos de compra, garantes del control e implementación en origen de las normativas de calidad.

12.- En definitiva, se concluye que el aprovechamiento integral del material vegetal (cítricos) utilizado como materia prima en los procesos descritos en la presente memoria evitando así la existencia de materiales residuales no deseables y logrando su transformación en producto de significativa importancia, constituye claramente un pilar básico en la solidez de la textura potencialidad económica de la empresa.

6 BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Achenbaum, A. R. (1974).
"Market Testing: Using the Marketplace as a Laboratory", en Robert Ferber (de.), Handbook of Marketing Research (New York: McGraw-Hill).

Adams M.A., Nakanishi K. (1979).
Selected uses of HPLC for the separation of natural products. J Liquid Chromatography 2: 1097-1136.

Agustí M., Almela V. (1984).
Mejora de la calidad del fruto de la mandarina Satsuma. Bco Santander ISBN: 84-398-1798-3.

Albach R.F., Redman G.H. (1969).
Composition and inheritance of flavanones in citrus fruit. Phytochemistry 8: 127-143.

Anton R. (1988).
in Plant Flavonoids in Biology and Medicine II. Biochemical, Cellular and Medicinal Propierties. v. Cody, E. Middleton Jr., J.B. Harbonne, A. Beretz Eds. Alan R. Liss, New York, pp 423-439.

Araujo P.E. (1977).
Role of citrus fruit in human nutrition. En S Nagy, PE Shaw, MK Veldhuis, eds, Citrus Science and Technology. Vol 1. AVI Publishing, Westport, CT, pp 1-32.

Arbonies, A. L. (1993).
Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial, Ediciones Díaz de Santos S.A., Madrid.

Aspinall, G.O. (1970).
Pectins, plant gums, and other plant polysaccharides. In The Carbohydrates, 2nd Edition, Vol. 2B, W. Pigman, and D. Horton (Editors). Academic Press, New York.

Bär A., Borrego F., Benavente O., Castillo J., Del Rio J.A. (1990). Neohesperidin dihydrochalcone: properties and applications. Lebensm Wiss U Technol 23: 371-376.

Bär, A. (1994).
Defining dietary fibre for nutrition labelling purposes. International Food Ingredients 1/2, 46-49

Baron, L. (1988).
Marketing Introduction: Del Mix al Plan. Ediciones ICAI, Madrid.

Batterham T.J., Highet R.J. (1964).
Nuclear magnetic resonance (NMR) spectra of flavonoids. Aus J. Chem 17:428-439.

Bauernfeind, J.C., Brubacher, G.B., Klaui, H.M., Marusick, W. (1971). Use of carotenoids. In Carotenoids, O. Isler, ed. Berkhäuser Verlag, Basel.

Bello Acebrón, G. (1990)
El marketing industrial de las nuevas tecnologías y estrategias de innovación, Alta Dirección, núm. 153, Septiembre-Octubre, pp. 63-70

Benavente O., Castillo J., Del Rio J.A. (1993).
Changes in neodiosmin levels during the development of Citrus aurantium leaves and fruits. Postulation of a neodiosmin biosynthetic pathway. J. Agric Food Chem 41: 1916-1919.

Benk, E., Cutka, Y., Bergmann, R. (1971).
Nitrate content of natural and commercial orange juice. Riechst., Aromen, Koerperfplegem. 21: 324-328.

Birdsall, J.J., Derse, P.H., Teply, L.J. (1961).
Nutrients in California lemons and oranges. II. Vitamin, mineral and proximate composition. J. Am. Diet. Assoc. 38: 555-559.

Booz, Allen & Hamilton (1968).
Management Consultants, Management of New Products, 5a edición, Chicago, U.S.A.

Braconnot, H. (1825).
Research on an acid universally spread throughout all vegetable plants. Ann. Chim. Phys. 28: 173-178.

Braddock, R.J. Cadwallader, K.R. (1992).
Citrus By-products Manufacture for food use, Food Technology, (february), p. 105.

Braverman, J.B.S. (1949).
Citrus Products. Interscience Publishers, New York.

Burke, J.H. (1967).
The commercial citrus regions of the world. En Reuther, Weber y Batchelor, eds, The Citrus Industry. Berkely, 1:40-189.

Byer, E.M., Lang, A.A. (1964).
Production of flavor enhanced citrus products, U.S. Pat. 3,118,776. Jan. 21. Canales, Y., Borrego, F., Lindley, M.G. (1993). NHDC stability in aqueous buffer solutions, J. Food Sci., 3: 589-591.

Carre, M.H., Haynes, D. (1922).
The estimation of pectin as calcium pectate and the application of this method to the determination of soluble pectin in apples. Biochem. J. 16: 60-69.

Castillo, J., Benavente, O., Del Rio, J.A. (1992).
Naringin and Neohesperidin levels. during Development of Leaves, Flower Buds, and Fruits of Citrus aurantium. Plant Physiol 99: 67-73.

Castillo, J., Benavente O., Del Rio, J.A. (1993).
Hesperetin 7-O-glucoside and prunin in Citrus species (C. aurantium and C. paradisi). A study of their quantitative distribution in immature fruits and as immediate precursors of neohesperidinand naringin in Citrus aurantium. J.
Agric Food Chem 41: 1920-1924.

Castillo, J., Benavente O., Del Rio, J.A. (1994).
Study and optimization of Citrus flavanone and flavones elucidation by reverse phase HPLC with several mobile phases: influence of the structural characteristics. J. Liquid Chromatography 17: 1497-1523.

Chisnall, P.M. (1989).
Strategic Industrial Marketing, 2a ed., Prentice-Hall, New York, pp. 42-43.

Clements, R.L., Leland, H.V. (1962).
An ion-exhange study of the free amino acids in the juices of six varieties of citrus. J. Food Sci. 27: 20-25.

Coleman, R.L., Shaw, P.E. (1971).
Analysis of Valencia orange essence and aroma oils. J. Agric. Food Chem. 19: 520-523.

Connolly, J.D., Overton, K.H., Polonsky, J. (1970).
The chemistry and biochemistry of the limonoids and quassinoids. In Progress in Phytochemistry, Vol. 2, L. Reinhold, and Y. Liwschitz (Editors). John Wiley & Sons, New York.

Cooper, W.C., Chappot, H. (1977).
Fruit production with special emphasis on fruit for processing. En S. Nagy, P.E. Shaw, M.K. Veldhuis, eds., Citrus Science and Technology. Vol. II. AVI Publishing, Westport, CT, pp. 1-127.

Crawford, D.L., Sinnhuber, R.O., Aft, H. (1962).
J. Food Science, 26:139.

Dabon Cadenas, C. (1975).
Manual del Director Comercial, Madrid, Editorial Index, 2° ed.

Dawes, S.N. (1969).
Composition of New Zealand fruit juices. I. Lemon Juice. N.Z. J. Sci. 12: 129 138.

Dean, J. (1976).
Pricing policies for new products, Harvard Business Review, vol. 54, núm. 6, noviembre diciembre, pp. 141-153

De la Fuente, G. (1980).
El test de producto en establecimientos controlados. "El test de mercado", en la obra de Ortega, E.: Manual de investigacióncomercial, Ed. Pirámide, Madrid, pp. 822 y ss

Del Rio, J.A., Benavente, O., Castillo, J., Borrego, F. (1992).
Neodiosmin: a flavone-glycoside of Citrus aurantium. Phytochemistry 31:723 724.

Doesburg, J.J. (1965).
Pectic substances in fresh and preserved fruits and vegetables. Inst. Res. Stor. and Proc. Hortic. Prod. I.B.V.T. Commun. 25, Wageningen, The Netherlands.

Doesburg, J.J. (1973).
The Pectic substances. In Phytochemistry, The Process and Products of Photosynthesis, Vol. 1, L.P. Miller (Editor). Van Nostrand Reinhold Co., New York.

Dougherty, M.H., Petrus, D.R., Fellers, P.J. (1974).
Effect of essence enhancement and storage on flavor of frozen concentrated orange juice. J. Food Sci. 39: 855-856.

Doyle, P. y Saundrs, J. (1985)
Market segmentation and positioning in specialized industrial markets, Journal of Marketing, vol. 49, núm. 2, pp. 24-32.

Dreyer, D.L. (1968A).
Limonoid bitter principles. Fortschr. Chem. Org. Naturst. 26: 190-244

Fernández Sánchez, E., Fernández Casariego, Z. (1988).
Manual de dirección estratégica de la tecnología, Editorial Ariel, Barcelona, cap. 13.

Frank, R.E. (1968).
Market segmentation research: findings and implications, en la obra de Bass, editor: "Applications of the sciences in marketing management", Wiley, New York 1968, pp. 39-68.

Freije Uriarte, A. y Freije Obregón, I. (1994).
Strategia y políticas de empresa, Ediciones Deusto S.A., Bilbao

Fremy, E. (1840).
The first examination of the ripening of fruits. J. Pharm. Chem. 26: 368-393.

Frost, H.B., Soost, R.K. (1968).
Seed reproduction: development or gametes and embryos. En Reuther, Weber y Batchelor, eds, The Citrus Industry. Berkely, 2: 290-324.

Geissman, T.A. (1962)
The ocurrence of flavonoids in nature. En T. Geissman de, The Chemistry of Flavonoid Compounds. McMillan Co., New York, pp 1-5.

Gilpin, R.K. Korpi, J.A., Janicki, C.A. (1975).
In situ chemically bonded stationary phases for high pressure liquid chromatography. Anal Chem 47: 1498-1502.

Gross, J. (1977).
Carotenoids pigments in Citrus. En S. Nagy, PE Shaw, MK Veldhuis, eds., Citrus Science and Technology. Vol I. AVI Publishing, Westport, C.T, pp 302 354.

Guadagni D.G., Maier, V.P., Turnbaugh, J.G. (1976).
Effect of neodiosmin on threshold and bitterness in water and orange juice. J. Food Sci 41: 681-684.

Habit, J. & Rensonnet, J.Ph. (1975).
Le marketing du nouveau produit. Dunod Entreprise, Paris.

Harrington, J. (1988).
Cómo incrementar la calidad productiva en su empresa, McGraw-Hill, México, pág. 6

Hartmann, B.B., Hillig, F. (1934).
Acid constituents of food products: Special reference to citric, malic, and tartaric acids. J. Assoc. Off. Agric. Chem. 17: 522-531.

Harari, O. (1995)
Los seis mitos de la investigación de mercados, Marketing y Ventas, mayo/junio, pp. 7 - 11.

Hergert, H.L. (1962).
Economic importance of flavonoid compounds: wood and bark. En T. Geissman de., The Chemistry of Flavonoid Compounds. McMillan Co., New York, pp 553-592.

Hinton, C.L. (1939).
Fruit pectins. Their chemical behaviour and jelling properties. Dep. Sci. Ind. Res., Spec. Rep. 48, London.

Hippel, E. A. von (1978a).
Users as Innovators, Technology Review, January, pp. 3-11

Hippel, E. A. von (1978b).
Successful industrial products from customer ideas, Journal of Marketing, volumen 42, núm. 1, enero 1978, pp. 39-49.

Hlavacek, J. D, McCuision, T.J. (1983).
Industrial distributors-when, who and how?, Harvard Business Review, vol. 61, núm. 2, marzo-abril 1983, pp. 96-101.

Hogdson, R.W. (1961).
Taxonomy and nomenclature in Citrus. In Price, de., Intnl. Org. Citrus Virologists, Proc 2nd Conf., Gainesville, Florida, pp. 1-7.

Hopkins, David, S., Bailey, E.L. (1971).
New products pressures, Conference Board Record, june pp. 16-24.

Horowitz, R.M. (1961).
The Citrus flavonoids. En WB Sinclair, de., The Orange. Univ. of California, Div. Agric. Sci.

Horowitz, R.M., Gentile, B. (1963a).
Taste and structure in phenolic glycosides. J. Agric Food Chem 17: 696-700.

Horowitz, R.M., Gentile, B. (1963b).
Dihydrochalcones derivatives and their use as sweetening agents. US Patent
3.087.821 April. 30

Horowitz, R.M. (1964).
Relations between the taste and structure of some phenolic glycosides. En JB Harborne, de., Biochemistry of Phenolic Compounds. Academic Press, New York, pp. 545-571.

Horowitz, R.M., Gentile, B. (1977).
Flavonoids constituents of Citrus. En S. Nagy, P.E. Shaw, M.K. Veldhuis, eds., Citrus Science and Technology, Vol. 1. AVI Publishing, Westport, CT., pp 397 426.

Hostettmann, K., Hostettmann, M. (1982).
Isolation Techniques for flavonoids. En J.B. Harborne, T.J. Mabry, eds., The flavonoids-Advances in Research. Chapman and Hall, London, pp 1-18.

Husain, S.R., Cillard, J., Cillard, P. (1987).
Hydroxyl radical scavenging activity of flavonoids. Phytochemistry, 28: 2489 2491.

Inness, J.G. (1994)
Cambiar con éxito la gama de productos I, Ediciones Folio S.A., Barcelona.Obra traducida de “Achieving sucessfull products change", Pitman Publishing, London, 1994.

Isherwood, F.A. (1970).
Hexosans, pentosans and gums. In The Biochemistry of Fruits and Their Products, Vol. 1, A.C. Hulme (Editor). Academic Press, New York.

Joslyn, M.A., Phaff, H.J. (1947).
Recent advances in the chemistry of the pectic substances. Wallerstein Lab. Commun. 10: 3956.

Joslyn, M.A. (1962).
The chemistry of protopectin: A critical review of historical data and recent developments. In Advances in Food Research, Vol. 1, C.O. Chichester, E.M. Mrak, and G.F. Stewart (Editors). Academic Press, New York.

Kefford, J.F., Chandler, B.V. (1970).
The chemical constituents of citrus fruits. In Advances in Food Research, Supplement 2, C.O. Chichester, E.M. Mrak, and G.F. Stewart (Editors). Academic Press, Inc., New York.

Kertesz, Z.I. (1951).
The pectic Substances. Interscience Publishers, New York.

Kesterson, J.W., Hendrickson, R., Braddock, R.J. (1971).
Florida citrus oils. Univ. Fla. Inst. Food Agric. Sci. Bull. 749.

Kesterson, J.W., Braddock, R.J. (1976).
By-products and speciality products of Florida citrus. Agriculture Expt. Sta. Bull. 784. Univ. of Florida, Gainesville.

Kesterson, J.W., Braddock, R.J., and Crandall, P.G. (1978). Recovery of citrus by-products and speciality products from Floriday citrus. Citrus Ind. Mag. 59 (5): 16.

Klompmaker, H., Klompmaker, H. (1976)
Test marketing in new product development, Harvard Business Review, mayo-junio, pp. 128-139.

Kotler, Ph. (1964).
Las decisiones de combinación de marketing en el campo de nuevos productos, Journal of Marketing Research, febrero, pp. 43-39.

Kingston D.G.I., Gerhart, B.B. (1976).
Preparation of octadecyl Porasil for reversed-phase liquid chromatography. J Chromatography 116: 182-183.

Kirchner, J.G. (1961).
Oils in peel, juice sac and seed. In The Orange, W.B., Sinclair (Editor). Univ. of California Press, Riverside.

Larson, R.A. (1988).
The antioxidants of higher plants. Phytochemistry, 27:969-978.

Lee, C.Y., Shallenberger, R.S., Vittum, M.T. (1970). Free sugars in fruits and vegetables. N.Y. Food Life Sci. Bull. 1, N.Y. State Agric. Exp. Stn., Geneva, New York.

Levi, A. (1974).
The bitter principle in Shamouti orange juice. 1. Seasonal changes and distribution in different parts of the fruit. Lebensm. -Wiss. Technol. 7: 234-235.

Levitt, Th. (1981).
Empleo del ciclo de vida del producto, Harvard Business Review, No 2, p.5

Levy, S.J. (1959).
Symbols for sale, Harvard Business Review, julio-agosto, p. 118.

Mabry, 1.J., Kagan, J., Rosler, H. (1965).
Nuclear magnetic resonance spectra of trimethylsilytl ethers of flavonoid glycosides. Phytochemistry 4: 177-183

Mabry, T.J., Markham, K.R., Thomas, M.B. (1970).
The Systematic identification of Flavonoids. Springer-Verlag. New York.

Mabry, T.J., Markham, K.R. (1975).
Mass Spectrometry of Flavonoids. En J.B. Harborne, T.J. Mabry, H. Mabry, eds., The flavonoids. Chapman and Hall, London, pp 78-126.

Maie, V.P., Bennet, R.D., Hasegawa, S. (1977).
Limonin and others limonoids. En S. Nagy, P.E. Shaw, M.K. Veldhuis, eds., Citrus Science and Technology. Vol 1. AVI Publishing, Westport, CT, pp 355 396.

Miñana, F.J. (1995).
La calidad y el respeto al entorno. Anuario de Calidad 1995. Grupo Negocios. pp. 265-272.

Markham, K.R., Mabry, T.J. (1975).
Ultraviolet-Visible and Proton Magnetic Resonance Spectroscopy of Flavonoids. En J.B. Harborne, T.J. Mabry, H. Mabry, eds., The Flavonoids. Chapman and Hall, London, pp 45-77.

Markham, K.R., Chari, V.M., Mabry, T.J. (1982).
Carbon-13 NMR Spectroscopy of Flavonoids. En J.B. Harborne, T.J. Mabry, eds., The Flavonoids-Advances in Research. Chapman and Hall, London, pp 19-134.

Massicot, J., Marthe, J.P. (1962).
Nuclear magnetic resonances (NMR) studies of natural products. III. Some flavones and their derivatives. Bull Soc Chim France 1962: 1962-1970.

Massicot, J., Marthe, J.P., Heitz, S. (1963).
Nuclear magnetic resonance (NMR) studies of natural products. VII. New facts about flavone derivatives. Bull Soc Chim France 1963: 2712-2721.

McClure, J.W. (1975).
Physiology and Functions of Flavonoids. En J.B. Harborne, T.J. Mabry, H. Mabry, eds., The Flavonoids. Chapman and Hall, London, pp 970-1055.

McCormik, S.P., Bohm, B.A., Ganders, F.R. (1984).
Methylated chalcones from Bidens torta. Phytochemistry 23: 2400-2401.

McCready, R.M. (1977).
Carbohydrates: composition, distribution, significance. En S. Nagy, P.E. Shaw,M.K. Veldhuis, eds., Citrus Science and Technology. Vol. 1. AVI Publishing, Westport, CT, pp 74-109.

Meyers, F.H., Jawetz, E., Goldfien, A. (1972).
Review of Medical Pharmacology, 3rd de., Lange Medical Publications, Los Altos, California.

Milovich, D. (1996).
Residuos Industriales en Química Fina. Química e Industria. Febrero, 1996. Diaz-Flores C.A. ed. pp. 105-111.

Miquel Peris, S. (1987).
Marketing interno y desarrollo del personal, Esic-Market, núm. 57, Julio Septiembre, pp. 69-80.

Muñiz González, R. (1992).
Marketing hoy, Centro de Estudios Financieros, Madrid, p. 231

Nagy, S. (1977).
Lipids: identificación, distribution and importance. En S. Nagy, P.E. Shaw, M.K. Veldhuis, eds., Citrus Science and Technology. Vol 1. AVI Publishing, Westport, CT, pp 266-301.

Nelson, E.K. (1927).
The non-volatile acids of the pear, quince, apple, loganberry, blueberry, cranberry, lemon and pomegranate. J. Am. Chem. Soc. 49: 1300-1302.

Nepveu-Nivelle, F. (1963).
Lanzamiento de productos, Ediciones de Occidente, S.A., Barcelona.

Nishiura, M., Esaki, S., Kamiya, S. (1969).
Flavonoids in Citrus and related genera. I. Distribution of flavonoid glycosides in Citrus and Poncirus. Agric Biol Chem 33: 1109-1118.

Nishiura, M., Kamiya, S., Esaki, S. (1971).
Flavonoids in Citrus and related Genera. Part III. Flavonoid Pattern and Citrus Taxonomy. Agric Biol Chem 35: 1691-1706.

Nordby, H. E., Nagy, S. (1969).
Fatty acid profiles of citrus juice and seed lipids, Phytochemistry 8: 2027-2038.

Nordby, H.E., Nagy, S. (1971).
Comparative citrus fatty acid profiles of triglycerides, monogalactosyl diglycerides, steryl esters and esterified steryl glucosides. Lipids 6: 554-561.

Ogden, F.F. (1956)
¿Comor fijar precio a un producto químico?. Chemical Process Economics in Practice; en JJ. Hur ed.; Reinhold Publ. Co., New York.

O'Meara, J.T. (1961).
"Selecting profitable products", Harvard Business Review, vol. 39, enero - febrero, pp. 83-89.

Onkvisit, S. y Shaw, J. J. (1986).
Competition and Management: "Can the product lif cycle help?", Business Horizons, Julio-Agosto, pp. 51-62.

Ortega Martínez, E. (1981). La dirección de marketing, Ediciones Esic, Madrid, p. 134.

Osborn, A. F. (1953).
Applied Imagination, Scribner's sous, New York, p. 284

Pazur, J.H. (1970).
Oligosacchrides. In The Carbohydrates, 2nd Edition, Vol. 2A, W. Pigman, and D. Horton (Editors). Academic Press, New York.

Perez Nievas, J.A. (1995).
Investigación e innovación tecnológica. Química e Industria. Septiembre 1995. Diaz Flores C.A. ed., pp. 530-534.

Pessemier, E.A., Root, H.P. (1973).
The dimensions of new product planning, Journal of Marketing, 37, January, 10-18.

Phelps, E. D. (1977).
Improving the product development process, Industrial Marketing Management, vol. 6, No 1.

Pigman, W., Horton, D. (1972).
Structure and stereochemistry of the monosaccharides. In The Carbohydrates, 2nd Edition, Vol. 1A, W. Pigman, and D. Horton (Editors). Academic Press, New York.

Pilnik, W., Voragen, A.G.J. (1970).
Pectic substances and other uronides. In The Biochemistry of Fruits and Their Products, Vol. I. A.C. Hulme (Editor). Academic Press, New York.

Porter, Q.N., Baldas, J. (1971).
En A. Weissberger, E.C. Taylor, eds., Mass Spectrometry of Heterocyclic Compounds. WillyInterscience, New York, pp 84-97, 168-178.

Pride, William M., Ferrell, O.C. (1987).
Marketing, basic concepts and decisions, 5a ed., Houghton Miffin Company, Boston, pp. 61620.

Primo Yufera, E., Sanchez, J., Alberola, J. (1965).
Dectection of adulteration of citrus juices. III. Identification of nonvolatile acids in orange juices from the United States. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. 5: 121-124.

Radley, J. A. (1968).
Starch and Its Derivatives, 4th Edition. Chapman and Hall, London. Richard Day (The Chaucer Press), Bungay, Suffolk, England.

Richman, Barry M. (1962).
A Rating Scale for Product Innovation, Business Horizonas, summer, pp. 37-44.

Robak, J., Gryglewski, R.J. (1988).
Flavonoides are scavengers of superoxide anions. Biochem. Pharmacol., 37: 837.

Robbins, R.C. (1973).
In vitro effects of penta-, hexa- and heptamethoxylated flavones on agregation] of cells in blood from hospitalized patients. J. Clin Pharm 13: 271-275.

Roberts, E.A.H. (1962).
Economic importance of flavonoid substances: tea fermentation. En T. Geissman ed, The Chemistry of Flavonoid Compounds. McMillan Co., New York, pp 468-512.

Robinson, W.T. , Fornell, C. (1985).
Sources of market pionner advantages of goods industries, Journal of Marketing Research, vol. 22, august.

Rodriguez Calcerón, C.M. (1975).
Previsión de precios y valores de productos en la industria química española. Tesis Doctoral. Cátedra de Química Industrial. Universidad Complutense. Madrid.

Rousé, A.H., Atkins, C.D., Moore, E.L. (1962).
The occurrence and evaluation of pectin component parts of Valencia oranges during maturation. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 75: 307-311.

Rousé, A.H., Moore, E.L., Atkins, C.D. (1964).
Evaluation of pectin in component parts of Silver Cluster grapefruit during maturation. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 77: 274-278.

Rousé, A.H., Knorr, L.C. (1968).
Evaluation of Florida lemons for pectin and citric acid. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 81: 293-297.

Rousé, A.H., Knorr, L.C. (1970).
Evaluation of pectins from Florida lemons harvested from young trees. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 83: 281-284.

Rousé, A.H. (1977).
Pectin: distribution, significance. En S. Nagy, P.E. Shaw, M.K. Veldhuis, eds., Citrus Scienceand Technology. Vol 1. AVI Publishing, Westport, CT, pp 110-207.

Royo Iranzo, J. (1962).
Method proposed for the determination of the index of internal quality of oranges. Ind. Conserve 37: 213-217

Royo Iranzo, J. (1964)
Adulteration of orange juices and concentrates and its detection. Rev. Cience. Apl. 99: 296-304.

Royo Iranzo, J. (1968).
Detection of adulterations in citrus juices: Present state of analytical methods. Rep. VII Int. Fruit Juice Congr. Cannes, France, 221-232.

Royo Iranzo, J. , Aranda, A. (1968).
Refreshing drinks from orange: Characteristics of the principal brands sold in the Spanish market. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. 8: 114-126.

Royo Iranzo, J., Peris Toran, I. (1970).
Application of atomic absorption spectrophotometry to the determination of mineral elements characteristic of citrus juices. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. 10: 274-278.

Royo Iranzo, J. (1971).
Sulfate, chloride and nitrate content of the serum ofTecnol. Aliment. 11:562-567.

Royo Iranzo, J. (1972A).
Methods of analysis applicable to juices, concentrated juices and animal feeds derived from citrus fruit. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. 12: 495-504

Royo Iranzo, J. (1972B)
Chemical values for the determination of adulteration in orange juice. Flussiges Obst. 39: 480-488.

Royo Iranzo, J. (1973).
Methods of analysis applicable to juices, concentrated juices and animal feeds derived from citrus fruit. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. 13: 17-24.

Royo Iranzo, J., Grima, E. (1973).
Tin and Lead contamination of commercial orange juices packed in cans. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. 13: 436-442.

Royo Iranzo, J., Romero Guzman, F. (1973).
Chemical composition of the juice of Spanish bitter oranges. Citrus aurantium. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. 13: 426-435.

Royo Iranzo, J., Giménez García, J. (1974).
Differences between the proportions of characteristic components in the serum and the pulp of Spanish orange juices. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment. 14:
136-143.

Santesmases Mestre, M. (1995)
Marketing Conceptos y Estrategias, ediciones Pirámide S.A., Madrid.

Schnach Kirberg, A. (1992). Nuevo Producto. Estrategias para su creación, desarrollo y lanzamiento, Editorial McGraw-Hill Latino Americano, S.A., Bógota.

Sawyer, R. (1963).
Chemical composition of some natural and processed orange juices. J. Sci. Food Agric. 14: 302-310.

Schaffer, R. (1972).
Occurrence, properties and preparation of naturally occurring monosaccharides (including 6-deoxy sugars). In The Carbohydrates, 2nd Edition, Vol. 1A, W. Pigman, and D. Horton (Editors). Academic Press, New York.

Schultz, H.W., Cain, R.F., Wrolstad, R.W. (1969).
Carbohydrates and Their Roles. Avi Publishing Co., Westport, Conn.

Scurti, F., DePlato, G. (1908).
The chemical process of ripening; ripening of oranges. Stn. Sper. Agrar. Ital. 41: 435-455.

Seikel, M.K. (1962).
Chromatographics Methods of Separation, Isolation and Identification of Flavonoid Compounds. En T. Geissman, ed., The Chemistry of Flavonoid ;Compounds. McMillan Co., New York, pp. 34-69.

Seikel, M.K. (1964).
Isolation and identification of Phenolic Compounds in Biological Materials. En JB Harborne, ed., Biochemistry of Phenolics Compounds. Academic Press, London, pp 33-76.

Seshadri, T.R. (1962)
Isolation of Flavonoid Compounds From Plant Materials. En T. Geissman, ed., The Chemistry of Flavonoid Compounds. McMillan Co., New York, pp 6-33.

Shaw, P.E. (1977).
Essential oils. En S. Nagy, P.E. Shaw, M.K. Veldhuis, eds., Citrus Science and Technology. Vol. I. AVI Publishing, Westport, CT, pp 427-462.

Sinclair, W.B. (1961).
Pectic substances. In The Orange: Its Biochemistry and Physiology, W.B. Sinclair (Editor). Univ. of California, Div. Agric. Sci., Riverside.

Sinclair, W.B. (1972).
The Grapefruit: Composition, Physiology and Products. Univ. of California, Div. Agric. Sci., Riverside.

Sinclair, W.B., Eny, D.M. (1947A).
Ether-soluble organic acids and buffer properties of citrus peels. Bot. Gaz. 108: 398-407.

Sinclair, W.B. (1984).
The biochemistry and physiology of the lemon and other citrus fruits, University of California, Division of Agriculture and, Natural Resources.

Singleton, V.L., Kratzer, F.H. (1969).
Toxicity and related physiological activity of phenolic substances of plant origin. Agric Fd Chem 17: 497-512.

Sipple, H.L., McNutt, K.W. (1974).
Sugars in Nutrition. Academic Press, New York.

Smith, P.F. (1963).
Nitrogen in citrus fertilization. Citrus Ind. 44, No. 1: 9-10.

Spiller, G.A., Amen, R.J. (1974).
Role of dietary fiber in nutrition. Food Prod. Dev. 8: 30-32.

Stanek, J., Cerny, M., Kocourek, J., Pacak, J. (1963).
The Monosaccharides. Academic Press, New York.

Stanek, J., Cerny, M., Pacak, J. (1965).
The Oligosaccharides. Academic Press, New York.

Stanton, W. J., Etzel, Michel J., Walker, Bruce, J. (1992). Fundamentos de marketing, ga edición, McGraw-Hill Interamericana de México, S.A. de C.V., Naucalpan de Juárez, Méjico. (Traducción de la novena edición en inglés de Fundamentals of Marketing, McGraw-Hill, Inc., U.S.A).

Srinivasan, S., Lucas, T., Burrowes, C.B., Wanderman, N.A., Redner, A., Bernstein, S., Sawyer, P.N. (1971). Effects of some flavonoids on the surface charge characteristics of the vascular system and their antothrombogenic characteristics. Europena conf Microcirculation 6: 394-398.

Swain, T. (1962).
Economic importance of flavonoid compounds: foodstuffs. En T. Geissman de., The Chemistry of Flavonoid Compounds. McMillan Co., New York, pp 513-552.

Swingle, W.T. (1943).
The botany of Citrus and its wild relatives of the orange subfamily. En H.J., Weber, L.D. Batchelor, eds., The Citrus Industry. Vol. 1. Univ of California Press, Berkeley.

Swingle, W.T. (Revisada por Reece, P.C.) (1967).
The botany of Citrus and its wild relatives. En W. Reuther, H.J. Weber, L.D. Batchelor, eds., The Citrus Industry. Vol. I. Univ of California, Div Agric Sci, pp 190-430.

Tanaka, I. (1954).
Species problem in Citrus. Japan Soc Prom Sci. Tokio

Tauber, E., M. (1975a).
Discovering new product opportunities with problem inventory analysis, Journal of Marketing, January, pp. 67-70.

Tauber, E., M. (1975b).
Why concepts and product test fail to product new product results, Journal of Marketing, octubre, pp. 69-71.

Taylor, J., W. (1983).
Cómo planear estrategias rentables de nuevos productos, Modern Business Reports, New York, 1983, p. 95

Ting, S.V., Attaway, J.A. (1971).
Citrus fruits. In The Biochemistry of Fruits and Their Products, Vol. 2, A.C. Hulme (Editor). Academic Press, New York.

Ting, S.V., Deszyck, E.J. (1959).
Isolation of l-quinic acid in citrus fruits. Nature 183: 1401-1405.

Ting, S.V., Rouseff, R.L. (1986).
Citrus product technology. En S.R. Tannenbaum, P. Walstra, eds., Citrus fruits and their products-Analysis and technology. Marcel Dekker, New York, pp 7-16.

Torel, J., Cillard, J., Cillard, P. (1988).
Antioxidant activity of flavonoids and reactivity with peroxy radical. Phytochemistry, 25: 383-385.

Tournaire, C., Croux, S., Maurette, M.T., Beck, L., Hocquaux, M., Braun, A.M., Oliveros, E. (1993).
Antioxidant activity of flavonoids: efficiency of singlet oxygen ('Δg) quenching. J. Photochem. Photobiol. Biol., 19: 205-215.

Urban, G.L., Hauser, J.R. (1980).
Design and Marketing of New Products, Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall.

U.S. Dep. Agric. (1962).
Chemistry and Technology of Citrus, Citrus Products and Byproducts. U.S. Dep. Agric., Agric. Handb. 98.

Van Sumere, C.F., Van Brussel, W., Vandee Casteele K., Van Rompaey, L. (1979).
En T. Swain, J.B. Harborne, C.F. van Sumere, eds., Biochemistry of Plant Phenolics, Recent Advances in Phytochemistry. Vol. 12. Plenum Press, New York, pp 1-28

Vauquelin, M. (1790).
Analysis of tamarind. Ann. Chim. 5: 92-106.

Vela, C., Bocigas, O. (1992).
Fundamentos de marketing, Esic Editorial, Madrid.

Veldhuis, M.K. (1971).
Orange and tangerine juices. In Fruit and vegetable Juice Processing Technology, 2nd Edition. D.K. Tressler, and M.A. Joslyn (Editors). AVI Publishing Co., Westport, Conn.

Vian, A. (1971).
"La situación actual de la industria química". Discurso de ingreso en la Real Academia de Farmacia. Diciembre 1971.

Vian, A. (1979).
El pronóstico económico en química industrial. Ed. Alhambra. Madrid ISBN 84-205-0185-9.

Vogel, G. (1971).
En H. Wagner y L. Hörhammer, eds., Pharmacology and Phytochemistry. Springer-Verlag, New York, pp 370-386.

Ward, K., J.R., Seib, P.A. (1970).
Cellulose, lichenan and chitin. In The Carbohydrates, 2nd Edition, Vol. 2A, W. Pigman, and D. Horton (Editors). Academic Press, New York.

Weber, H.J. (1967).
History and development of the Citrus industry. En Reuther, Weber y Batchelor, eds., The Citrus Industry, Berkeley, 1: 1-39.

Whistler, R.L., Paschall, E.F. (1965).
Starch: Chemistry and Technology, Vol. 1. Academic Press, New York.

Whistler, R.L., Paschall, E.F. (1966).
Starch: Chemistry and Technology, Vol. 2. Academic Press, New York.

Whistler, R. L., Richards, E.L. (1970).
Hemicelluloses. In The Carbohydrates, 2nd Edition, Vol. 2A, W. Pigman, and D. Horton (Editors). Academic Press, New York.

Wolford, R.W., Dougherty, M.H., Petrus, D.R. (1969).
Citrus juice essences. Int. Fruchtsaftunion Ber. Wiss. Tech. Komm. 9: 151-169.

Wolford, R.W. Kesterson, J.W., Attaway, J.A. (1971).
Physico-chemical properties of citrus essential oils from Florida. J. Agric. Food Chem. 19: 1097-1105.

Worth, H.G.J. (1967).
The chemistry and biochemistry of the pectic substances. Chem. Rev. 67: 465-473.

Zollinger, M. (1984).
Modèles de prix pour les produits nouveaux: L'apport de la notion de structure de prix, Revue Française de Marketing, N° 17, pp. 43-60.

Libros escritos por Govert Westerveld

La mayoría de mis libros, escritos en inglés, español, francés, árabes y holandés se hallan en la Biblioteca Nacional de La Haya (Koninklijke Bibliotheek te Den Haag).

Nº	Year	Title	ISBN
01	1990 2014	Las Damas: ciencia sobre un tablero I Las Damas: ciencia sobre un tablero I. 132 pages. Lulu Editors.	84-7665-69 Softcover
02	1992 2014	Damas españolas: 100 golpes de apertura coronando dama. 116 pages. Lulu Editors. Damas españolas: 100 golpes de apertura coronando dama. 116 pages. Lulu Editors.	84-604-3888-0 None
03	1992 2014	Damas españolas: 100 problemas propios con solamente peones. Damas españolas: 100 problemas propios con solamente peones. 108 pages. Lulu Editors.	84-604-3887-2 None
04	1992 2014	Las Damas: ciencia sobre un tablero, II Las Damas: ciencia sobre un tablero, II. 124 pages. Lulu Editors.	84-604-3886-4 None
05	1992 2014	Las Damas: ciencia sobre un tablero, III Las Damas: ciencia sobre un tablero, III. 124 pages. Lulu Editors.	84-604-4043-5 None
06	1992	Libro llamado Ingenio...juego de marro de punta: hecho por Juan de Timoneda. (Now not edited).	84-604-4042-7
07	1993 2014	Pedro Ruiz Montero: Libro del juego de las damas vulgarmente nombrado el marro. Pedro Ruiz Montero: Libro del juego de las damas vulgarmente nombrado el marro. 108 pages. Lulu Editors.	84-604-5021-X None
08	1997	De invloed van de Spaanse koningin Isabel la Católica op de nieuwe sterke dame in de oorsprong van het dam- en moderne schaakspel. Spaanse literatuur, jaren 1283-1700. In	84-605-6372-3 hardcover

		collaboration with Rob Jansen. 329 pages. (Now not edited)	
09	1997 2014 2014	Historia de Blanca, lugar más islamizado de la región murciana, año 711-1700. Foreword: Prof. Dr. Juan Torres Fontes, University of Murcia. 900 pages. Historia de Blanca, lugar más islamizado de la región murciana, año 711-1700. Volume I. 672 pages. Lulu Editors. Historia de Blanca, lugar más islamizado de la región murciana, año 711-1700. Volume I. 364 pages. Lulu Editors.	84-923151-0-5 978-1-291-80895-7 paperback 978-1-29-80974-9
10	2001 2014 2014	Blanca, "El Ricote" de Don Quijote: expulsión y regreso de los moriscos del último enclave islámico más grande de España, años 1613-1654. Foreword of Prof. Dr. Francisco Márquez Villanueva – University of Harvard – USA. 1004 pages. Blanca, "El Ricote" de Don Quijote: expulsión y regreso de los moriscos del último enclave islámico más grande de España, años 1613-1654. 552 pages. Lulu Editors. Blanca, "El Ricote" de Don Quijote: expulsión y regreso de los moriscos del último enclave islámico más grande de España, años 1613-1654. 568 pages. Lulu Editors.	84-923151-1-3 978-1-291-80122-4 Paperback 978-1-291-80311-2
11	2004	Inspiraciones	Without publising
12	2004	La reina Isabel la Católica: su reflejo en la dama poderosa de Valencia, cuña del ajedrez moderno y origen del juego de damas. In collaboration with José Antonio Garzón Roger. Foreword: Dr. Ricardo Calvo. Generalidad Valeciana. Consellería de Cultura, Educació i Esport. Secretaría Autonómica de Cultura. 426 pages.	84-482-3718-8 paperback
13	2006	Los tres autores de La Celestina. Volume I. Foreword: Prof. Ángel Alcalá – University of New York.	10:84-923151-4-8

	2009	441 pages. (bubok.com) Los tres autores de La Celestina. Volume I. 441 pages (bubok.com)	None
14	2007 2014 2014	Miguel de Cervantes Saavedra, Ana Felix y el morisco Ricote del Valle de Ricote en "Don Quijote II" del año 1615 (capítulos 54, 55, 63, 64 y 65. Dedicated to Prof.Francisco Márquez Villanueva of the University of Harvard. 384 pages. El Morisco Ricote del Valle de Ricote. Volume I. 306 pages. Lulu Editors El Morisco Ricote del Valle de Ricote. Volume II. 318 pages. Lulu Editors.	10:84-923151-5-6 978-1-326-09629-8 Hardcover 978-1-326-09679-3 Hardcover
15	2008	Damas Españolas: El contragolpe. 112 pages. Lulu Editors.	10:84-923151-9-2
16	2008 2015	Biografía de Doña Blanca de Borbón (1336-1361). El pontificado y el pueblo en defensa de la reina de Castilla. 142 pages. Biografía de doña Blanca de Borbón (1336-1361). 306 pages. Lulu Editors	10:84-923151-7-2 978-1-326-47703-5 Hardcover en KB
17	2008	Biografía de Don Fadrique, Maestre de la Orden de Santiago (1342-1352). 122 pages. Biografía de Don Fadique, Maestre de la Orden de Santiago. 228 pages. Lulu Editors.	10:84-923151-6-4 978-1-326-47359-4 Hardcover
18	2008 2009	Los tres autores de La Celestina. Volume II. 142 pages. (Now not edited) Los tres autores de La Celestina. Volume II. 142 pages. Ebook (bubok.com)	10:978-84-612-604-0-9 None
19	2008 2015	El reino de Murcia en el tiempo del rey Don Pedro, el Cruel (1350-1369). 176 pages El reino de Murcia en el tiempo del rey Don Pedro I el Cruel (1350-1369). 336 pages. Lulu Editors	13:978-84-612-6037-9 978-1-326-47531-4 Hardcover
20	2008 2015	Los comendadores del Valle de Ricote. Siglos XIII-XIV. Volume I. 178 pages	13:978-84-612-6038-6 978-1-326-47485-0

		Los Comendadores del Valle de Ricote. Siglox XIII-XIV. 316 pages. Lulu Editors.	Hardcover
21	2009 2015 2015	Doña Blanca y Don Fadrique (1333-1361) y el cambio de Negra (Murcia) a Blanca. 511 pages. De Negra a Blanca. Tomo I. 520 pages. De Negra a Blanca Tomo II. 608 pages Lulu Editors	13:978-84-612-6039-3 978-1-326-47805-6 Hardcover 978-1-326-47872-8 Hardcover
22	2009 2015	Los tres autores de La Celestina. Volume III. 351 pages. (Godofredo Valle de Ricote). Los tres autores de La Celestina. Volume III. 424 pages. (bubok.com)	13:978-84-613-2191-9 None
23	2009 2015	Los tres autores de La Celestina. Volume IV. 261 pages. (Godofredo Valle de Ricote). Tres autores de La Celestina. Volumen IV. 312 pages. Ebook (bubok.com)	13:978-84-613-2189-6 None
24	2010	El monumento del Morisco Ricote y Miguel de Cervantes Saavedra. 80 pages.	13:978-84-613-2549-8
25	2011 2012	Un ejemplo para España, José Manzano Aldeguer, alcalde de Beniel (Murcia), 1983-2001. 470 pages. Foreword: Ramón Luis Valcárcel Sisa. (Now not edited) Un ejemplo para España, José Manzano Aldeguer, alcalde de Beniel (Murcia), 1983-2001. 470 pages. Ebook (bubok.com)	978-84-614-9221-3 None
26	2012	The History of Checkers of William Shelley Branch. 182 pages. (Now not edited).	None
27	2013	Biografía de Juan Ramírez de Lucena. (Embajador de los Reyes Católicos y padre del ajedrecista Lucena). 240 pages. Lulu Editors.	978-1-291-66911-4
28	2016	El tratado contra la carta del Prothonotario de Lucena. 182 pages. (Now not edited)	None
29	2012	La obra de Lucena: “Repetición de amores”. 83 pages. (Now not edited)	None

30	2012	El libro perdido de Lucena: “Tractado sobre la muerte de Don Diego de Azevedo”. 217 pages. (bubok.com)	None
31	2012	De Vita Beata de Juan de Lucena. 86 pages. (Ebook – bubok.com)	None
32	2013	Biografía de Maurice Raichenbach, campeón mundial de las damas entre 1933-1938. Volume I. 357 pages. Lulu Editors.	978-1-291-68772-9 Paperback
33	2013	Biografía de Maurice Raichenbach, campeón mundial de las damas entre 1933-1938. Volume II. 300 pages. Lulu Editors.	978-1-291-68769-9 Paperback
34	2013	Biografía de Amadou Kandié, jugador fenomenal senegal´s de las Damas entre 1894-1895. 246 pages. Lulu Editors.	978-1-291-68450-6 Paperback
35	2013	The History of Alquerque-12. Spain and France. Volume I. 388 pages. Lulu Editors	978-1-291-66267-2 Paperback
36	2013	Het slechtste damboek ter wereld ooit geschreven. 454 pages. Lulu Editors.	978-1-291-68724-8 Paperback
37	2013	Biografía de Woldouby. 239 pages. Lulu Editors.	978-1-291-68122-2 Paperback
38	2013	Juan del Encina (alias Lucena), autor de Repetición de amores. 96 pages. Lulu Editors	978-1-291-63347-4
39	2013	Juan del Encina (alias Francisco Delicado). Retrato de la Lozana Andaluza. 352 pages. Lulu Editors.	978-1-291-63782-3
40	2013	Juan del Encina (alias Bartolomé Torres Naharro). Propalladia. 128 pages. Lulu Editors	978-1-291-63527-0
41	2013	Juan del Encina, autor de las comedias Thebayda, Ypolita y Serafina. 92 pages. Lulu Editors	978-1-291-63719-9
42	2013	Juan del Encina, autor de la Carajicomedia. 128 pages. Lulu Editors	978-1-291-63377-1
43	2013	El Palmerín de Olivia y Juan del Encina. 104 pages. Lulu Editors	978-1-291-62963-7
44	2013	El Primaleón y Juan del Encina. 104 pages. Lulu Editors.	978-1-291-61480-7

45	2013	Hernando del Castillo seudónimo de Juan del Encina. 96 pages. Lulu Editors	978-1-291-63313-9
46	2013	Amadis de Gaula. Juan del Encina y Alonso de Cardona. 84 pages. Lulu Editors	978-1-291-63990-2
47	2013	Sergas de Esplandián y Juan del Encina. 82 pages. Lulu Editors	978-1-291-64130-1
48	2013	History of Checkers (Draughts). 180 pages. Lulu Editors.	978-1-291-66732-5 Paperback
49	2013	Mis años jóvenes al lado de Ton Sijbrands and Harm Wiersma, futuros campeones mundiales. 84 pages. Lulu Editors.	978-1-291-68365-3 Paperback
50	2013	De Spaanse oorsprong van het Dam- en moderne Schaakspel. Volume I. 382 pages. Lulu Editors.	978-1-291-66611-3 Paperback
51	2013	Alonso de Cardona, el autor de la Questión de amor. 88 pages. Lulu Editors.	978-1-291-65625-1
52	2013	Alonso de Cardona. El autor de la Celestina de Palacio, Ms. 1520. 96 pages. Lulu Editors.	978-1-291-67505-4
53	2013	Biografía de Alonso de Cardona. 120 pages. Lulu Editors.	978-1-291-68494-0
54	2014	Tres autores de La Celestina: Alonso de Cardona, Juan del Encina y Alonso de Proaza. 168 pages. Lulu Editors.	978-1-291-86205-8
55	2014	Blanca, una página de su historia: Expulsión de los moriscos. (With Ángel Ríos Martínez). 280 pages. Lulu Editors.	None
56	2014	Ibn Sab'in of the Ricote Valley, the first and last Islamic place in Spain. 288 pages. Lulu Editors.	978-1-326-15044-0 Hardcover
57	2015	El complot para el golpe de Franco. 224 pages. Lulu Editors.	978-1-326-16812-4 Hardcover
58	2015	De uitdaging. Van damsport tot topproduct. Hoe de damsport mij hielp voedingsproducten van wereldklasse te creëren. 312 pages. Lulu Editors.	978-1-326-15470-7 Hardcover
59	2015	The History of Alquerque-12. Remaining countries. Volume II. 436	978-1-326-17935-9 paperback

		pages. Lulu Editors.	
60	2015	Your visit to Blanca, a village in the famous Ricote Valley. 252 pages. Lulu Editors.	978-1-326-23882-7 Hardcover
61	2015	The Birth of a new Bishop in Chess. 172 pages. Lulu Editors.	978-1-326-37044-2 Hardcover
62	2015	The Poem Scachs d'amor (1475). First Text of Modern Chess. 144 pages. Lulu Editors.	978-1-326-37491-4 Hardback
63	2015	The Ambassador Juan Ramírez de Lucena, the father of the chessbook writer Lucena. 226 pages. Lulu Editors.	978-1-326-37728-1 Hardcover
64	2015	Nuestro ídolo en Holanda: El senegalés Baba Sy campeón mundial del juego de las damas (1963-1964). 272 pages. (bubok.com).	None
65	2015	Baba Sy, the World Champion of 1963-1964 of 10x10 Draughts. Volume I. 264 pages. Lulu Editors.	978-1-326-39729-6 Hardcover
66	2015	The Training of Isabella I of Castile as the Virgin Mary by Churchman Martin de Cordoba. 172 pages. Lulu Editors.	978-1-326-40364-5 Hardcover
67	2015	El Ingenio ó Juego de Marro, de Punta ó Damas de Antonio de Torquemada. 228 pages. Lulu Editors.	978-1-326-40451-2 Hardcover
68	2015	Baba Sy, the World Champion of 1963-1964 of 10x10 Draughts. Volume II. 204 pages. Lulu Editors.	978-1-326-43862-3 Hardcover
69	2016	The Origin of the Checkers and Modern Chess Game. Volume I. 316 pages. Lulu Editors.	978-1-326-60212-3 Hardcover
70	2015	The Origin of the Checker and Modern Chess Game. Volume III. 312 pages. Lulu Editors.	978-1-326-60244-4
71	2015	Woldouby's Biography, Extraordinary Senegalese checkers player during his stay in France 1910-1911. 236 pages. Lulu Editors.	978-1-326-47291-7 Hardcover
72	2015	La Inquisición en el Valle de Ricote. (Blanca, 1562). 264 pages. Lulu Editors.	978-1-326-49126-0 Hardcover
73	2015	History of the Holy Week Traditions in the Ricote Valley. (With Ángel Ríos Martínez). 140 pages. Lulu	978-1-326-57094-1 Hardcover

		Editors.	
74	2016	Revelaciones sobre Blanca. 632 pages. Lulu Editores.	978-1-326-59512-8 Hardcover
75	2016	Muslim history of the Región of Murcia (715-1080). Volume I. 308 pages. Lulu Editors.	978-1-326-79278-7 Hardcover
76	2016	Researches on the mysterious Aragonese author of La Celestina. 288 pages. Lulu Editors.	978-1-326-81331-4 Hardcover
77	2016	The life of Ludovico Vicentino degli Arrighi between 1504 and 1534. 264 pages. Lulu Editors	978-1-326-81393-2 Hardcover
78	2016	The life of Francisco Delicado in Rome: 1508-1527. 272 pages. Lulu Editors.	978-1-326-81436-6 Hardcover
79	2016	Following the Footsteps of Spanish Chess Master Lucena in Italy. 284 pages. Lulu Editors.	978-1-326-81682-7 Hardcover
80	2016	Historia de Granja de Rocamora: La Expulsión en 1609-1614. 124 pages. Lulu Editors.	978-1-326-85145-3 Hardcover
81	2013	De Spaanse oorsprong van het Dam- en Moderne Schaakspel. Deel II. 384 pages. Lulu Editors.	978-1-291-69195-5 paperback
82	2015	The Spanish Origin of the Checkers and Modern Chess Game. (De Spaanse oorsprong van het Dam- en Moderne Schaakspel) Volume III. 312 pages. Lulu Editores.	978-1-326-45243-8 Hardcover
83	2014	El juego de las Damas Universales (100 casillas). 100 golpes de al menos siete peones. 120 pages.	13-978-84-604-3888-0
84	2009	Siglo XVI, siglo de contrastes. (With Ángel Ríos Martínez). 153 pages. (bubok.com). Authors: Ángel Rios Martínez & Govert Westerveld	978-84-613-3868-9
85	2010	Blanca, una página de su historia: Último enclave morisco más grande de España. 146 pages. (bubok.com). Authors: Ángel Rios Martínez & Govert Westerveld	None
86	2017	Ibn Sab'in del Valle de Ricote; El último lugar islámico en España. 292 pages. Lulu Editors.	978-1-326-99819-6 Hardcover
87	2017	Blanca y sus hierbas medicinales de	978-0244-01462-9

		antaño. 120 pages. Lulu Editors.	Hardcover
88	2017	The Origin of the Checkers and Modern Chess Game. Volume II. 300 pages. Lulu Editors	978-0-244-04257-8 Hardcover
89	2017	Muslim History of the Region of Murcia (1080-1228). Volume II. 308 pages. Lulu Editors	978-0-244-64947-0
90	2018	History of Alquerque-12. Volume III. 516 pages. Lulu Editors.	978-0-244-07274-2 Paperback
91	2015	La Celestina: Lucena y Juan del Encina. Volume I. 456 pages. Lulu Editores.	978-1-326-47888-9 Hardcover
92	2015	La Celestina: Lucena y Juan del Encina. Volume II. 232 pages. Lulu Editores	978-1-326-47949-7 Hardcover
93	2018	La Celestina: Lucena y Juan del Encina. Volume III. 520 pages. Lulu Editors.	978-0-244-65938-7
94	2018	La Celestina: Lucena y Juan del Encina. Volume IV. 248 pages. Lulu Editors.	978-0-244-36089-4
95	2018	La Celestina: Lucena y Juan del Encina. Volume V. (In press)	978-0-244-57803-9 Lulu Editors
96	2018	Draughts and La Celestina's creator Francesch Vicent (Lucena), author of: Peregrino y Ginebra, signed by Hernando Diaz. 412 pages. Lulu Editors.	978-0-244-05324-6
97	2018	Draughts and La Celestina's creator Francesch Vicent (Lucena) in Ferrara. 316 pages. Lulu Editors.	978-0-244-95324-9
98	2018	Propaladia Lucena	In Press
99	2018	Question de Amor Lucena	In Press
100	2018	My Young Years by the side of Harm Wiersma and Ton Sijbrands, Future World Champions – 315 pages. Lulu Editors.	978-0-244-66661-3 Lulu Editors
101	2018	The Berber Hamlet Aldarache in the 11th-13th centuries. The origin of the Puerto de la Losilla, the Cabezo de la Cobertera and the village Negra (Blanca) in the Ricote Valley. 472 pages. Lulu Editors.	978-0-244-37324-5 Lulu Editors Hardcover
103	2018	La gloriosa historia española del Juego de las Damas – Tomo I. 172 pages. Lulu Editors.	978-0-244-38353-4 Lulu Editors Hardcover

102	2018	La gloriosa historia española del Juego de las Damas – Tomo II. 148 pages. Lulu Editors.	978-0-244-08237-6 Lulu Editors Hardcover
104	2018	La gloriosa historia española del Juego de las Damas – Tomo III. 176 pages. Lulu Editors.	978-0-244-98564-6 Lulu Editors Hardcover
105	2018	La fabricación artesanal de papel en Negra (Blanca) Murcia. (Siglo XIII)	978-0-244-11700-9 Lulu Editors Hardcover
106	2018	La aldea bereber Aldarache en los siglos XI-XIII. El origen del Puerto de la Losilla, el Cabezo de la Cobertera y el pueblo Negra (Blanca) en el Valle de Ricote.	In Press
107	2018	Analysis of the Comedy and Tragicomedy of Calisto and Melibea. Lulu Editors. 131 pages. Lulu Editors.	978-0-244-41677-5 Lulu Editors Hardcover
108	2018	Diego de San Pedro and Juan de Flores: the pseudonyms of Lucena, the son of doctor Juan Ramírez de Lucena. Lulu Editors. 428 pages. Lulu Editors.	978-0-244-72298-2 Lulu Editors Hardcover
109	2018	Dismantling the anonymous authors of the books attributed to the brothers Alfonso and Juan de Valdés. 239 pages. Lulu Editors.	978-0-244-26453-6 Lulu Editors
110	2018	Revelation of the true authors behind Villalon’s books and manuscripts. 429 pages. Lulu Editors.	978-0-244-56448-3 Lulu Editors
111	2018	Doubt about the authorship of the work Asno de oro published in Seville around 1513. 225 pages. Lulu Editors.	978-1-792-03946-1 KDP Amazon
112	2018	Damas Españolas: Reglas y estrategia. Tomo I. 138 pages. Lulu Editors.	978-0-244-86526-9 Lulu Editors
113	2019	*El Lazarillo,* initiated by Lucena and finished by Bernardo de Quirós. 282 pages. Lulu Editors.	978-0-244-56495-7 Lulu Editors
114	2019	Damas Españolas: Direcciones para jugar bien. Tomo II. 150 pages. Lulu Editors.	978-0-244-56529-9 Lulu Editors
115	2019	Damas Españolas: Principios elementales y Golpes. Tomo III. 142	978-0-244-26573-1 Lulu Editors

		Pages. Lulu Editors	
116	2019	Damas Españolas: Concepto combinativo y Juego posicional. Tomo IV. 117 pages. Lulu Editors.	978-0-244-26590-8 Lulu Editors
117	2019	Een zwarte bladzijde in de geschiedenis van Murcia. Wetenswaardigheden over de gehuchten en dorpen langs de vreemde route van de twee vermiste Nederlanders in de Spaanse deelstaat Murcia. 303 bladzijden. Lulu Editors	978-0-244-56569-5 Lulu Editors
118	2019	Damas Españolas: La partida. Tomo V. 130 páginas. Lulu Editors	978-0-244-86605-1 Lulu Editors
119	2019	Damas Españolas: Los problemas. Tomo VI. 114 páginas. Lulu Editors. Hardcover	978-0-244-26643-1 Lulu Editors
120	2020	Tradiciones y costumbres holandesas. Vida familiar, social y comercial. 312 pages. Lulu Editors.	978-0-244-56551-0 Lulu Editors
121	2020	Gonzalo Fernández de Oviedo (Lucena), the unknown son of the Embassador Juan Ramírez de Lucena and author of La Celestina. Volume I. 414 pages. Lulu Editors.	978-0-244-27298-2 Lulu Editors
122	2020	Gonzalo Fernández de Oviedo (Lucena), the unknown son of the Embassador Juan Ramírez de Lucena and author of La Celestina. Volume II. 422 pages. Lulu Editors.	978-0-244-87333-2 Lulu Editors
123	2020	Muslim History of the Region of Murcia (1229-1304). Volume III. 300 pages. Lulu Editors	In Press
124	2020	Juan de Sedeño and Fernando de Rojas	978-1-71686-700-2 Lulu Editors
125	2020	Gonzalo Fernández de Oviedo, the author of *Lazarillo* and *Viaje de Turquía*	978-1-71679-758-3 Lulu Editors
126	2020	Testament of Fernando de Rojas. Pursuit of the missing writer	978-1-71680-426-7 Lulu Editors
127	2020	Gonzalo Fernández de Oviedo and Fernando de Rojas – the Authors of Repetición de Amores and Arte de Ajedrez. 265 pages. Lulu Editors.	978-1-71674-220-0 Lulu Editors
128	2020	Gonzalo Fernández de Oviedo and Continuations of La Celestina. 671 pages. Lulu Editors	978-1-71670-562-5 Lulu Editors

129	2020	My family tree. 53 pages. Lulu Editors	978-1-71668-665-8 Lulu Editors
130	2020	El Gran Capitán, obra escrita por Fernando de Rojas & Gonzalo Fernández de Oviedo 77 pages. Lulu Editors	978-1-71665-818-1 Lulu Editors
131	2020	Gonzalo Fernández de Oviedo y sus obras. Tomo I. 276 pages. Lulu Editors	978-1-71665-331-5 ©
132	2020	Analysing Literary Works in Fernando de Rojas' Will. Volume I. 719 pages. Lulu Editors	978-1-71665-894-5 ©
133	2020	Relatos blanqueños	In Press
134	2020	Draughts is more difficult than chess. El juego de damas es más difícil que el ajedrez. 97 pages. Lulu Editors	978-1- 716-43612-3 ©
135	2021	Discovering Blanca. 10 routes to discover its natural and cultural wealth. Authors: José Molina Ruíz, Mª Luz Tudela Serrano, Virginia Guillén Serrano, Govert Westerveld – 159 pages	978-1-716-37511-8
136	2021	Una idea de la vida en Blanca alrededor del año 1900. Authors: Ángel Ríos Martínez, Govert Westerveld – 148 pages Lulu Editors	978-1-716-27209-7
137	2021	Beautiful introductory forcing moves and hidden combinations. Years 1885 – 1933 256 pages – Lulu editors	978-1-716-17015-7
138	2021	Cambiando Blanca por Ricote alrededor del año 1900. 195 pages – Lulu Editors	978-1-716-55470-4
139	2021	Draughts dictionary English, Spanish, French, Arabic, Dutch 147 Pages. Lulu Editors	978-1-008-99182-8
140	2021	Tactics & Strategies of the World Champion (1895-1912) Isidore Weiss in Draughts 349 pages. Lulu Editors.	978-1-008-96582-9
141	2021	250 New Positions of the World Champion (1895-1912) Isidore Weiss in Draughts. 283 pages. Lulu Editors	978-1-008-96563-8

142	2021	Innovative Creativity of the World Champion (1895-1912) Isidore Weiss in Draughts. 333 pages. Lulu Editors	978-1-008-96561-4
143	2021	Las Tácticas & Estrategias del Campeón Mundial (1895-1912) Isidore Weiss en el Juego de Damas.	978-1-4717-9926-6
144	2021	250 Nuevas posiciones del Campeón Mundial (1895-1912) Isidore Weiss en el Juego de Damas.	In Press
145	2021	Creatividad Innovativa del Campeón Mundial (1895-1912) Isidore Weiss en el Juego de Damas.	In Press
146	2021	Tactique & Stratégie du Jeu de Dames par Isidore Weiss	978-1-291-77299-9
147	2021	250 Nouvelles positions dans le Jeu de Dames du champion du monde (1895-1912) Isidore Weiss.	In Press
148	2021	Créativité innovante dans le Jeu de Dames du champion du monde (1895-1912) Isidore Weiss.	In Press
149	2021	Tacktiek & Strategie van het Damspel door Isidore Weiss	978-1-7947-8747-6
150	2021	250 Nieuwe Damposities van de Wereldkampioen (1895-1912) Isidore Weiss	In Press
151	2021	Innovatieve Creativiteit van de Wereldkampioen (1895-1912) Isidore Weiss in de Damsport.	In Press
152	2021	Tattica & Strategia del Campione del Mondo (1895-1912) Isidore Weiss nel gioco della dama	978-1-387-60954-3
153	2021	250 Nuove Posizioni del Campione del Mondo (1895-1912) Isidore Weiss nel giocco della Dama	In Press
154	2021	Creatività innovadora del Campione del Mondo (1895-1912) Isidore Weiss nel giocco della Dama	In Press
155	2021	Taktik & Strategie des Weltmeisters (1895-1912) Isidore Weiss in Dame	978-1-387-92348-9
156	2021	250 Neue Positionen des Weltmeisters (1895-1912) Isidore Weiss in Dame	In Press
157	2021	Innovative Kreativität des Weltmeisters (1895-1912) Isidore Weiss in Dame.	In Press
158	2021	As táticas & Estratégias do Campeão	978-1-84799-808-8

		Mundial (1895-1912) Isidore Weiss no Jogo de Damas	
159	2021	250 Novas Posições do Campeão Mundial (1895-1912) Isidore Weiss no Jogo de Damas	In Press
160	2021	Criatividade innovadora do Campeão Mundial (1895-1912) Isidore Weiss no Jogo de Damas	In Press

